

---

## PRESENTACIÓN

El presente volumen de la *Revista de Análisis* contiene los artículos ganadores y los artículos con mención especial de la categoría abierta del Duodécimo Encuentro de Economistas de Bolivia (12EEB), evento que tuvo como tema central “Desafíos de la región frente a la incertidumbre económica y financiera internacional” y se llevó a cabo los días 22 y 23 de agosto de 2019 en las ciudades de La Paz y El Alto, Bolivia.

El artículo ganador del primer lugar en la categoría mencionada titula “El efecto de la mediterraneidad sobre el comercio internacional: Evidencia empírica internacional y para Bolivia (1990 - 2016)” y corresponde a los autores Carlos Bruno Delgado Chavarria, Freddy José Borrás Escobar, Juan Marcos Chura Pillco, Gary Eduardo Canaviri Sillerico, quienes analizan la relación existente entre la condición de país sin litoral y el flujo del comercio internacional, con especial énfasis en el caso boliviano. Los resultados mostraron que los países mediterráneos presentan un menor flujo comercial, tanto de exportaciones como de importaciones, en comparación con los países costeros, incluso luego de controlar las estimaciones por factores como la calidad institucional o la infraestructura portuaria, entre otros. Específicamente, según los autores, en promedio, Bolivia perdió entre 7,2% y 14,8% del PIB de su flujo comercial bilateral internacional en el periodo comprendido entre 1992 a 2016, debido a su condición de mediterraneidad.

El artículo que obtuvo el segundo lugar abordó el tema: “Feminización de la pobreza en Bolivia: Un análisis a partir de paneles sintéticos” y corresponde a los autores Cecilia Castro Balderrama y Guillermo Gómez Aliaga. Esta investigación indaga sobre la relación que existe entre género y pobreza, particularmente, el caso de las mujeres. El artículo encuentra que en Bolivia no existe evidencia suficiente para probar que los hogares encabezados por mujeres están en una condición desfavorable en comparación a los hogares liderados por varones. Por el contrario, en una mayor proporción, las mujeres siguen trayectorias estables, situándose fuera de la pobreza.

El artículo “Cambios en el tiempo de los efectos de los precios de las materias primas en Bolivia” de Mauricio Mora Barrenechea fue merecedor de la primera mención especial. En este artículo, el autor investiga la relación existente entre los precios internacionales de los *commodities* y

las variables macroeconómicas en Bolivia. Entre sus hallazgos encuentra una disminución del efecto del precio internacional del petróleo sobre el crecimiento económico, entre 2000 y 2018, el efecto traspaso significativo de las variaciones de precios internacionales de los alimentos hacia la inflación doméstica, especialmente hasta 2015, y la disminución del efecto del tipo de cambio sobre la inflación.

El artículo que obtuvo la segunda mención especial fue “Evaluación de la inversión pública en Bolivia: Un análisis mediante fronteras de eficiencia” correspondiente a los autores Pablo Cachaga Herrera, José Martín Romero Cuevas y Joel Acho Mamani. En este documento, los autores analizan la eficiencia relativa de la inversión pública del gobierno general de Bolivia en los sectores de educación, salud, infraestructura caminera y servicios para el periodo 2000-2015. Los resultados indican que si bien se ha acortado la brecha de eficiencia entre Bolivia y otros países latinoamericanos y de otras regiones, la eficiencia aún es baja y recomiendan profundizar mecanismos como la descentralización y las autonomías que permitirían una efectiva selección y supervisión de proyectos de inversión, un mejoramiento de la coordinación del financiamiento de la infraestructura entre el nivel central del Estado y los gobiernos sub nacionales, y un mejoramiento de la infraestructura vial.

Finalmente, el artículo “Desarrollo del sistema financiero en Bolivia y convergencia de los objetivos de política monetaria y macroprudencial” de Álvaro Céspedes Tapia y Javier Cossio Medinacelly, merecedor de la tercera mención especial, analiza la coordinación de las políticas monetaria y macroprudencial y sus efectos en el desarrollo financiero de Bolivia durante el periodo 2006 – 2017. Para tal efecto, evalúan el grado de convergencia de los objetivos de la política monetaria y macroprudencial y encuentran que la estabilidad financiera, las condiciones monetarias, el crecimiento del PIB y una brecha de inflación baja o nula, son determinantes significativos del desarrollo financiero del país.

Con la certeza de que estas investigaciones contribuyen a mejorar el conocimiento en temas económicos de interés para nuestro país, me es grato poner al alcance de los lectores la presente edición.

**Raúl Mendoza Patiño**  
**Asesor Principal de Política Económica**

# El efecto de la mediterraneidad sobre el comercio internacional: Evidencia empírica internacional y para Bolivia (1990 - 2016)

Carlos Bruno Delgadillo Chavarria  
Juan Marcos Chura Pillco

Freddy José Borrás Escobar  
Gary Eduardo Canaviri Sillerico

## Resumen

El presente documento analiza la relación entre la condición de país sin litoral y el flujo comercial internacional bilateral, poniendo especial énfasis en el caso boliviano. Para tal propósito, utilizando datos de panel bilaterales de más de 130 países exportadores e importadores durante el periodo 1990 a 2016, estimamos un modelo estructural de gravedad de comercio mediante el método de estimación *Poisson pseudo maximum likelihood*. Los resultados sugieren que los países sin litoral, del lado exportador, presentan, en promedio, entre 12,37% y 27,96% menos flujo comercial en comparación con los países costeros. Asimismo, nuestras estimaciones sugieren que los países sin litoral, del lado importador, exhiben, en promedio, entre 13,32% y 25,17% menos flujo comercial en comparación con los países costeros. Además, encontramos que la condición de mediterraneidad de Bolivia se asocia con una pérdida de su flujo de comercio bilateral respecto a su PIB que, en promedio, varía entre 7,2% y 14,8%, durante el periodo de análisis.

**Clasificación JEL:** F14, F52, F63

**Palabras clave:** *Mediterraneidad, comercio internacional, modelo estructural de gravedad de comercio y pseudo máxima probabilidad de Poisson*

# **El efecto de la mediterraneidad sobre el comercio internacional: Evidencia empírica internacional y para Bolivia (1990 - 2016)**

Carlos Bruno Delgadillo Chavarria\*  
Freddy José Borrás Escobar\*  
Juan Marcos Chura Pillco\*  
Gary Eduardo Canaviri Sillerico\*

---

\* Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de la Ph. D. (c) Ruth Marcela Aparicio. Los comentarios y sugerencias pueden ser enviados a: carlosdelch89@gmail.com, fredjos12boes@gmail.com, jmchura@gmail.com y gaedca\_01@icloud.com.  
El contenido del presente documento es responsabilidad de los autores y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.



## RESUMEN

El presente documento analiza la relación entre la condición de país sin litoral y el flujo comercial internacional bilateral, poniendo especial énfasis en el caso boliviano. Para tal propósito, utilizando datos de panel bilaterales de más de 130 países exportadores e importadores durante el periodo 1990 a 2016, estimamos un modelo estructural de gravedad de comercio mediante el método de estimación *Poisson pseudo maximum likelihood*. Los resultados sugieren que los países sin litoral, del lado exportador, presentan, en promedio, entre 12,37% y 27,96% menos flujo comercial en comparación con los países costeros. Asimismo, nuestras estimaciones sugieren que los países sin litoral, del lado importador, exhiben, en promedio, entre 13,32% y 25,17% menos flujo comercial en comparación con los países costeros. Además, encontramos que la condición de mediterraneidad de Bolivia se asocia con una pérdida de su flujo de comercio bilateral respecto a su PIB que, en promedio, varía entre 7,2% y 14,8%, durante el periodo de análisis.

**Clasificación JEL:** F14, F52, F63

**Palabras clave:** *Mediterraneidad, comercio internacional, modelo estructural de gravedad de comercio y pseudo máxima probabilidad de Poisson*

# **The effect of landlockedness on international trade: International empirical evidence and for Bolivia (1990 - 2016)**

## **ABSTRACT**

This document analyzes the relationship between the status of landlocked country and the bilateral international trade flow putting special emphasis on the Bolivian case. For this purpose, using bilateral panel data from more than 130 exporting and importing countries during the period 1990 - 2016, we estimate a structural gravity trade model via the 'Poisson pseudo maximum likelihood' estimation method. Regarding exports, results suggest that landlocked countries have, on average, between 12.37% and 27.96% less trade flow compared to coastal countries. Likewise, from the point of view of imports, our estimates suggest that landlocked countries have, on average, between 13.32% and 25.17% less trade flow compared to coastal countries. In addition, we find that the landlocked status of Bolivia is associated with a loss of its bilateral trade flow with respect to its GDP which on average varies between 7.2 and 14.8 percent during the analysis period.

**JEL Classification:** *F14, F52, F63*

**Keywords:** *Landlockedness, international trade, structural model of trade gravity, Poisson pseudo maximum likelihood*

## I. Introducción

Actualmente existen cuarenta y cinco países sin litoral, de los cuales quince pertenecen a Europa, diez a Asia, dieciséis a África, dos a Cáucaso y dos a América. Todos los países europeos sin litoral se caracterizan por contar con niveles de desarrollo humano y económico medio-altos y altos a diferencia de los niveles de desarrollo humano y económico bajo, medio-bajo y medio que es casi una norma para el resto de países sin litoral<sup>1</sup>. Es probable que las mejores condiciones de los países europeos se deban a que estos tienen facilidades en relación al comercio internacional, el flujo de inversiones y la difusión de conocimiento, porque los mismos tienen salida al mar Negro a través del Río Danubio, lo cual reduce sus costos comerciales, costos de transacción y costos de inversión. Además, cuentan con una cercanía no solamente en términos de distancia, sino también en términos culturales e históricos con los mercados más grandes de Europa y Asia.

Por las facilidades para el comercio internacional que tienen los países de Europa, las investigaciones centradas en dilucidar el efecto de la condición de mediterraneidad sobre el comercio internacional no los consideran en sus análisis. Los estudios se enfocan en aquellos países sin litoral que tienen las características de estar alejados de los principales mercados mundiales y basan su estructura productiva en la explotación y comercialización de recursos naturales.

La evidencia empírica internacional sugiere que los países en condiciones de mediterraneidad o países sin litoral tienden en promedio a presentar un flujo comercial menor en comparación con los países costeros, debido a que se enfrentan a mayores costos comerciales, explicados en términos de costos de transporte y costos de transacción. Los exportadores e importadores de los países sin litoral deben internalizar los costos de transporte y transacción que devienen de la calidad de las instituciones, la calidad logística, la calidad de la infraestructura portuaria y la política arancelaria del país de tránsito, el país de destino y de su propio país.

---

1 Solamente a Botsuana se considera un país exitoso, pues su desarrollo humano es mediano-alto y sus ingresos son altos.

Es oportuno mencionar que, la mayoría de los estudios referentes al efecto de la condición de mediterraneidad sobre el comercio internacional consideran en sus estimaciones explícitamente el rol de la calidad de infraestructura tanto por el lado exportador como importador, mas no consideran otras variables relevantes como la calidad institucional, la calidad logística y la importancia de la política arancelaria. De modo que surge la primera pregunta de investigación ¿Cuál es el efecto de la condición de mediterraneidad sobre el flujo comercial, considerando la importancia de la calidad de infraestructura, la calidad institucional, la calidad logística y la política arancelaria?

Por otra parte, es pertinente anunciar que pondremos especial énfasis en el caso de Bolivia, país del continente americano, que conjuntamente Paraguay son los únicos que presentan la condición de mediterraneidad. Este último, tiene la suerte de mitigar la condición de mediterraneidad en términos de comercio internacional porque cuenta con una salida al Océano Atlántico a través de la hidrovía conformada por el Rio Paraguay - Rio Paraná - Rio de La Plata, lo cual reduce sus costos comerciales.

El Estado de Bolivia fundado en el año 1825 contaba con una única salida soberana al Océano Pacífico; a este territorio se denominaba “Litoral”. En el año 1883, el Litoral<sup>2</sup> boliviano fue cedido a Chile tras la derrota militar de la Alianza del Perú y Bolivia en la guerra del Pacífico que se disputó entre 1879 a 1883. Posteriormente, en el año 1904, Bolivia y Chile firmaron el Tratado de Paz y Amistad, en el cual Chile reconoció a favor de Bolivia, y a perpetuidad, dar el más amplio y libre derecho de tránsito comercial por su territorio y el acceso a puertos del Pacífico. Asimismo, Chile dispuso que Bolivia tiene derecho a establecer agencias aduaneras en los puertos que designe para su comercio; y que efectivamente estos puertos son los de Antofagasta y Arica. Por último, Chile abrió la posibilidad de celebrar un tratado especial de comercio entre ambos países. Todos los puntos que Chile estableció tuvieron la finalidad de suplir la carencia de una salida marítima soberana del Estado boliviano.

---

2 El Litoral boliviano tenía una superficie territorial de 120.000km<sup>2</sup> y era abundante en guano y salitre.

Sumado al hecho de que Chile puede o no facilitar el comercio internacional boliviano, es oportuno mencionar que el Estado de Bolivia es parte de la Organización Mundial de Comercio, entidad que a partir de la mitad de la década de los noventa promueve un escenario de mayor integración económica entre los países miembros. Asimismo, a partir del año 2003, la Organización de Naciones Unidas dio inicio al programa de Acción Almaty, que apuntala tareas a los países de tránsito de bienes y servicios de los países sin litoral, del cual el Estado boliviano también es parte. Dado este contexto, surge la siguiente pregunta ¿Cuál es el efecto de la condición de mediterraneidad de Bolivia sobre su flujo comercial?

Las dos preguntas de investigación dan lugar a los siguientes objetivos específicos, mismos que también están en función de la disponibilidad de información estadística de las variables de interés. El periodo temporal de referencia del estudio fue de 1990 a 2016. El primer objetivo es analizar el efecto de la condición de mediterraneidad sobre el flujo comercial, considerando la importancia de la calidad institucional, la calidad logística, la calidad de la infraestructura y la política. El segundo objetivo es analizar el efecto de la condición de mediterraneidad de Bolivia sobre su flujo comercial bilateral, considerando la importancia de las variables anteriormente mencionadas.

Para desarrollar los objetivos hemos estimado modelos estructurales de gravedad de comercio mediante la técnica de estimación denominada "*Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML)*" a través de datos de panel bilaterales de más de 130 países que son exportadores e importadores durante el periodo 1990 a 2016, la cual mejora el análisis porque resalta la importancia de los zeros del comercio internacional, además que puede ser estimado en presencia de heterocedasticidad y solamente requiere una correcta especificación de su forma funcional.

El documento está estructurado como sigue. Primero, una introducción, luego viene un marco contextual sobre el flujo comercial boliviano en comparación con los países de América del Sur y un grupo de países sin litoral de similares condiciones de crecimiento económico y desarrollo humano. En tercer lugar está el marco teórico. Seguidamente tenemos una revisión del estado del arte al respecto de la temática.

Posteriormente, describimos la metodología econométrica a la cual le siguen la explicación de resultados. Finalmente, se encuentran las conclusiones del estudio.

## II. El contexto comercial de Bolivia: Una perspectiva comparada

En esta oportunidad, desarrollamos un análisis comparativo sobre las características del flujo comercial y sus determinantes en términos de costos observables y no observables de exportación e importación entre Bolivia, los países de América del Sur y algunos países mediterráneos del resto del mundo.

Por una parte, consideramos a los países del resto de América del Sur porque son los vecinos más cercanos a Bolivia y suponen un mayor flujo comercial bilateral; han sido fundados en fechas cercanas; y principalmente porque todos estos países, excepto Bolivia, gozan de una salida soberana a los océanos Pacífico y Atlántico. Esto último implica comparar el desenvolvimiento comercial de un país sin litoral y de un conjunto de países costeros o con salidas soberanas a alguno de los océanos.

Por otra parte, seleccionamos a los países sin litoral del resto del mundo: Azerbaiyán, Botsuana, Mongolia, Tayikistán y Uzbekistán. Estos países han sido seleccionados mediante el análisis estadístico descriptivo *cluster*<sup>3</sup> cuyo objetivo, en esta ocasión, fue formar grupos de países homogéneos respecto a los atributos cuantitativos continuos de Producto Interno Bruto (PIB) per cápita con Paridad del Poder Adquisitivo<sup>4</sup>, índice de educación e índice de salud<sup>5</sup>, considerando una

---

3 Los métodos de enlace utilizados en el análisis *cluster* fueron: el enlace simple, el enlace completo y el enlace de Ward. Los resultados de estos métodos fueron analizados y, en función de toda la información disponible arrojada por los mismos, se decidió que los países mediterráneos más similares a Bolivia son los anteriormente enunciados. Estos resultados pueden ser solicitados a los autores del documento vía correo electrónico.

4 La fuente de información fue la base de datos del Banco Mundial denominada "Indicadores de desarrollo", disponible en <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.PCAP.PP.CD&country>

5 La fuente de información de los índices de educación y salud fue la base de datos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo denominada "Indicadores de Desarrollo Humano", disponible en: <http://hdr.undp.org/en/content/education-index> y <http://hdr.undp.org/en/content/health-index>

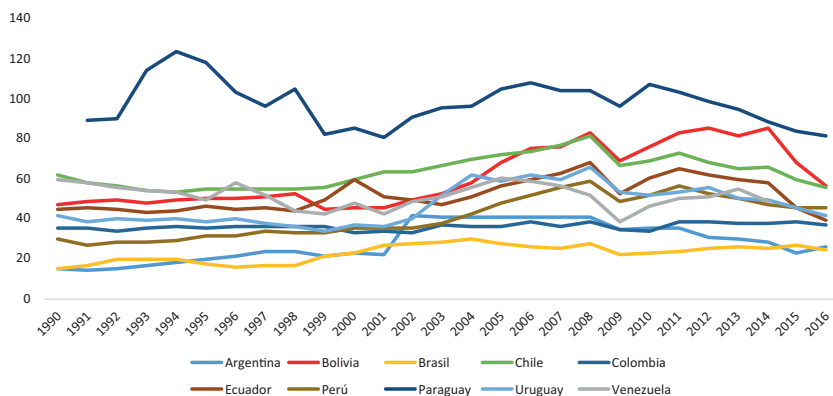
muestra de 165 países. Los países seleccionados son muy similares a Bolivia en términos de desarrollo económico y desarrollo humano. El propósito de esta selección de países sin litoral es el de comparar el desenvolvimiento comercial entre países similares.

## *Tamaño del comercio*

El tamaño del comercio se mide a través de la suma de las exportaciones más las importaciones en relación al PIB. Esta medida permite observar el grado de importancia del comercio en la economía de un país, es decir, nos muestra el grado de dependencia respecto del sector externo.

En el Gráfico 1, observamos el comportamiento del indicador del tamaño del comercio para un conjunto de países representativos de América del Sur durante el periodo 1990 a 2016. Se observa que el tamaño del comercio para el conjunto de países tiene una tendencia creciente con ligeras caídas en los años 1999, 2000 y 2009, debido a los efectos de las crisis económicas y financieras internacionales que dan lugar a periodos de desaceleración y recesión económica en las economías más desarrolladas, lo cual da lugar a una menor demanda y oferta mundial de bienes y servicios.

**Gráfico 1: PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR: EVOLUCIÓN DEL COMERCIO EN PORCENTAJE DEL PIB, PERIODO 1990-2016**

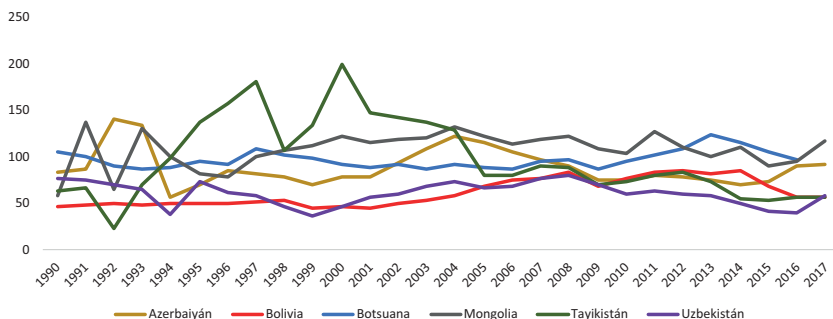


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Se observa que Bolivia tuvo un tamaño de comercio por encima de la media durante el periodo 1990 a 2005. Posteriormente, durante 2006 a 2014, Bolivia llegó a ser el segundo país con mayor tamaño de comercio, lo que se debió al incremento de los precios internacionales del gas, estaño, oro, plata, zinc, soya y harina de soya, principales productos de exportación bolivianos. La mayor entrada de divisas generada por las exportaciones de los recursos naturales bolivianos permitió un incremento, casi en igual proporción, de sus importaciones en los siguientes productos: automóviles, refinados de petróleo (gasolina y diésel), materiales de construcción, tractores, autobuses, y camiones de reparto (Observatorio de la Complejidad Económica, 2018)<sup>6</sup>.

En el Gráfico 2 se puede observar el comportamiento del indicador del tamaño de comercio de Bolivia y de un conjunto de países sin litoral durante el periodo 1990 a 2016. Se observa que Bolivia, durante el periodo 1990 a 2005, tuvo un menor tamaño de comercio en relación a su PIB en comparación con el grupo de países mediterráneos seleccionados. Posteriormente, durante el periodo 2006 a 2016, Bolivia pasó a tener un mayor tamaño de comercio en relación a su PIB en comparación con Azerbaiyán, Tayikistán y Uzbekistán.

**Gráfico 2: PAÍSES EN CONDICIONES DE MEDITERRANEIDAD:  
EVOLUCIÓN DEL COMERCIO EN PORCENTAJE DEL PIB, PERIODO  
1990-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

<sup>6</sup> Datos disponibles en <https://oec.world/en/>



Una última observación respecto a la evolución del comercio en relación al PIB de Bolivia, es que a partir del año 2015 este indicador tiene una tendencia decreciente, lo cual se debe a una disminución de los precios internacionales del petróleo, gas, minerales y alimentos.

La información estadística sugiere que el tamaño del comercio es más grande en las economías sin litoral que en las economías costeras de América del Sur. Asimismo, sugiere que el tamaño de comercio de las economías sin litoral se incrementa en periodos de altos precios internacionales de bienes concernientes a la explotación de recursos naturales, y disminuye en periodos de menores precios internacionales, lo cual nos muestra un alto grado de dependencia de los mismos.

### ***Complejidad económica***

La complejidad económica que tiene una economía implica la multiplicidad de conocimiento útil incorporado en la producción de bienes y servicios que produce, y que se da a través de redes complejas que permiten la interacción de los individuos a nivel local e internacional para emerger, mantener y combinar el conocimiento disponible (Hidalgo & Hausmann, 2009). Por ejemplo, algunos productos como los *microchips*, los motores a reacción y equipos de quimioterapia, incorporan grandes cantidades de conocimiento en su proceso de producción, que son el resultado de redes muy grandes de personas y organizaciones. Estos productos no se pueden fabricar en economías de baja complejidad económica que se caracterizan por carecer de partes del conjunto de capacidades de esta red.

Una forma moderna de medir la complejidad económica de un país es a través del Índice de Complejidad Económica (ICE) desarrollado por el Observatorio de Complejidad Económica (*The Observatory of Economic Complexity*<sup>7</sup>). El ICE mide la sofisticación de la estructura productiva de un país combinando información sobre su diversidad (número de productos que exporta) y la ubicuidad de sus productos (número de países a los que exportan sus productos) (Hidalgo y Hausmann, 2009). La intuición detrás del índice es que las economías

---

7 Los datos por países del índice de complejidad económica se encuentran disponibles en la página web oficial del mencionado observatorio: <https://oec.world/en/rankings/country/eci/>

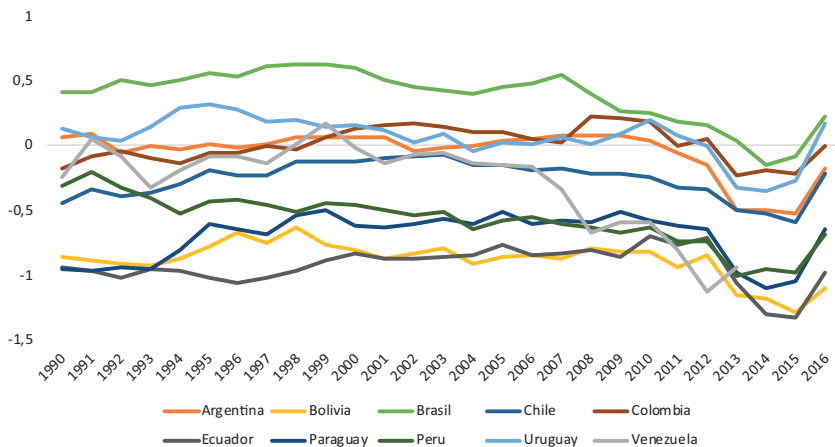
de mayor complejidad son diversas y exportan productos que tienen baja ubicuidad, porque solo unos pocos países diversos pueden fabricar estos productos sofisticados. De igual forma, se espera que las economías menos complejas tengan menor diversidad y exporten productos de alta ubicuidad; por tanto, son menos sofisticados.

En el Gráfico 3 se observa la evolución del índice de complejidad económica para el periodo 1990 a 2016 de los países de América del Sur. Este conjunto de países presenta tendencias relativamente constantes hasta el año 2005, a partir del cual comienzan a presentar tendencias a la baja. Esto probablemente se deba a que los elevados precios internacionales de los recursos naturales cambiaron los incentivos de producción de productos sofisticados por productos relacionados a la extracción de recursos naturales. Es interesante notar que Bolivia es el país con el peor desempeño en el ICE, revelando lo poco sofisticada que es su estructura productiva, debido a la poca diversidad de productos que exporta y a la moderada ubicuidad<sup>8</sup> de los mismos.

---

8 Es pertinente considerar que la metodología de complejidad del OEC para la construcción de los indicadores subyacentes al Índice de Complejidad Económica consideran las siguientes restricciones: a) países con población mayor o igual a 1,25 millones de habitantes; b) países cuyo valor comercializado es mayor o igual a 1 billón; c) productos cuyo valor comercializado es mayor o igual a 10 millones de dólares. Observados los datos de exportación de Bolivia (fuente INE) se aprecia que, por ejemplo, para el año 2018 Bolivia ha exportado a 182 países, pero un buen porcentaje de los importes de exportación no supera los 50 mil dólares americanos. También se observa que entre 2009 y 2018, por ejemplo, el valor total de exportación no alcanzó los 10 millones, excepto en los años 2012, 2013 y 2014. Esta información sesga la construcción del ICE, pues Bolivia podría estar exportando productos de moderada, incluso alta ubicuidad, pero ello no se ve reflejado pues sus importes en términos monetarios son muy bajos.

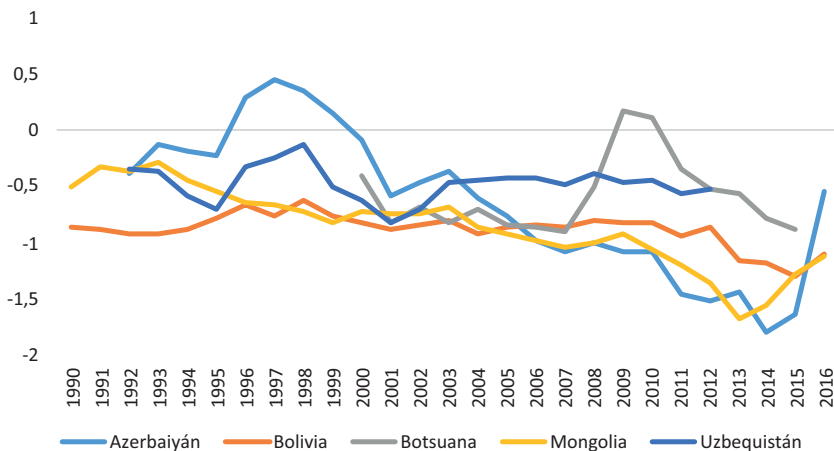
**Gráfico 3: PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR: EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE COMPLEJIDAD ECONÓMICA, 1990-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos de *The Observatory of Economic Complexity*

En el Gráfico 4, se puede observar el ICE de los países mediterráneos para el periodo 1990 a 2016. Durante el periodo 1990 a 2004, Bolivia tuvo el ICE más bajo, demostrando que es el país mediterráneo con menor sofisticación en su estructura productiva. En el periodo posterior Bolivia pasó a tener, en sentido relativo, un mayor índice de complejidad económica, pero ello se debe principalmente a que los países de Mongolia y Azerbaiyán redujeron la sofisticación de sus estructuras productivas.

**Gráfico 4: PAÍSES EN CONDICIONES DE MEDITERRANEIDAD:  
EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE COMPLEJIDAD ECONÓMICA, 1990-2016**



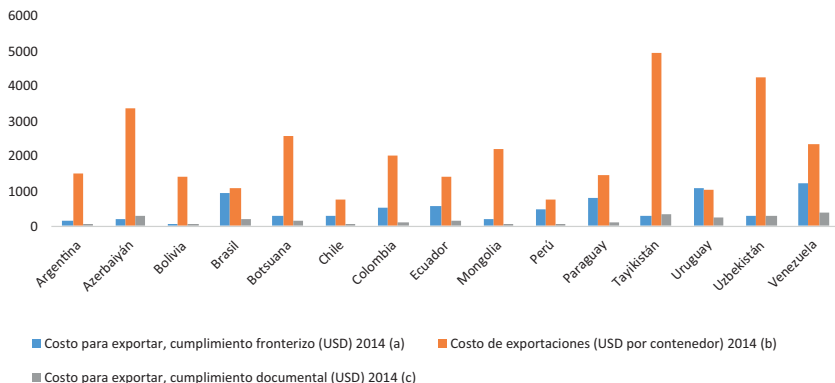
Fuente: Elaboración propia con datos de *The Observatory of Economic Complexity*

### *Costos de exportación e importación observables*

Los costos comerciales observables de exportación e importación tienen una relación inversa con el flujo comercial. Un incremento de los mismos da lugar a que los precios de exportación e importación se eleven, dando lugar a una pérdida de competitividad en el mercado doméstico y extranjero, por lo cual caen las exportaciones e importaciones, y con ello el flujo comercial.

En el Gráfico 5 mostramos el nivel de los costos comerciales observables de exportación en los que incurrieron los países de América del Sur y los países sin litoral en el año 2014. Se observa que Bolivia y Chile son los países que presentan menores costos de exportación en lo referente a ‘cumplimiento documental’, ‘uso de contenedores’, y ‘cumplimiento fronterizo’. Esta información sugiere que Bolivia tiene una ventaja competitiva en costos observables de exportación para sus productos, en comparación con el resto de los países incluidos en el análisis.

**Gráfico 5: COSTOS DE EXPORTACIÓN DEL AÑO 2014**  
(En dólares de EE.UU.)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

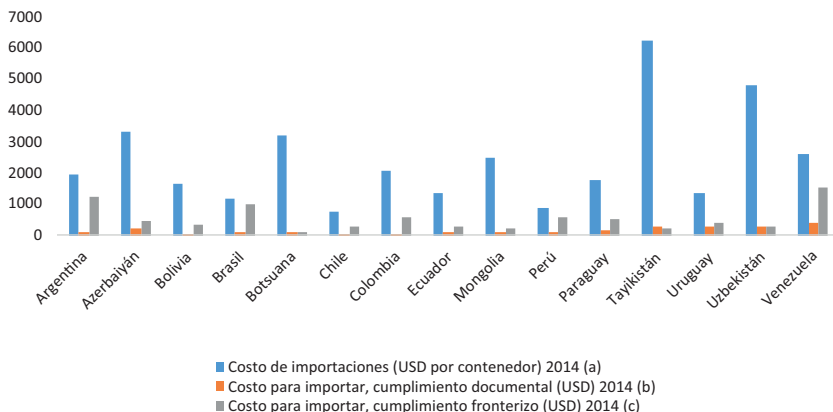
Notas: (a) El cumplimiento fronterizo captura el tiempo y el costo asociados con el cumplimiento de las reglamentaciones aduaneras de la economía y con las regulaciones relacionadas con otras inspecciones que son obligatorias para que el envío cruce la frontera de la economía, así como el tiempo y costo de manejo que se realiza en puerto o en frontera.

(b) Costo de exportaciones por contenedor en dólares. Calcula las tarifas aplicadas a un contenedor de 20 pies en dólares estadounidenses. Todos los cargos vinculados con la realización de los procedimientos para exportar o importar los productos están incluidos. Estos comprenden los costos de documentación, tarifas administrativas para despacho de aduana y control técnico, honorarios del despachante, gastos de manipulación en la terminal y transporte terrestre. El cálculo del costo no incluye tarifas o impuestos comerciales. Solo se registran los costos oficiales. Se aceptan varios supuestos para el negocio estudiado: tiene 60 o más empleados; se encuentra ubicado en la ciudad más poblada del país; es una empresa privada de responsabilidad limitada; no opera dentro de una zona franca o un polígono industrial con privilegios especiales de exportación o importación; es de propiedad nacional sin participación extranjera; y exporta más del 10% de sus ventas. Supuestos sobre los productos comercializados: el producto comercializado viaja en una carga seca de 20 pies, contenedor completo; el producto no es peligroso ni incluye artículos militares; no requiere de refrigeración o cualquier otro entorno especial; no requiere ninguna norma especial de seguridad fitosanitaria o ambiental que no sean las normas internacionales aceptadas.

(c) El cumplimiento documental captura el tiempo y el costo asociados con el cumplimiento de los requisitos documentales de todas las agencias gubernamentales de la economía de origen, la economía de destino y cualquier economía de tránsito. El objetivo es medir la carga total de la preparación del conjunto de documentos que permitirán completar el comercio internacional para el producto y el par de socios asumidos en el estudio de caso.

En lo referente a los costos de importación, a través del Gráfico 6 se puede observar que Bolivia y Chile presentan los menores costos de importación por cumplimiento fronterizo, cumplimiento documental y por contenedor, en comparación con los países seleccionados. Ello señala que Bolivia tiene una ventaja relativa en costos de importación, en comparación con la mayoría de los países seleccionados.

**Gráfico 6: COSTOS DE IMPORTACIÓN DEL AÑO 2014**  
(En dólares de EE.UU.)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Nota: (a) Costo de importaciones por contenedor en dólares. Calcula las tarifas aplicadas a un contenedor de 20 pies en dólares estadounidenses. Todos los cargos vinculados con la realización de los procedimientos para exportar o importar los productos están incluidos. Estos incluyen costos de documentación, tarifas administrativas para despacho de aduana y control técnico, honorarios del despachante, gastos de manipulación en la terminal y transporte terrestre. El cálculo del costo no incluye tarifas o impuestos comerciales. Solo se registran los costos oficiales.

(b) El cumplimiento documental captura el tiempo y el costo asociados con el cumplimiento de los requisitos documentales de todas las agencias gubernamentales de la economía de origen, la economía de destino y cualquier economía de tránsito. El objetivo es medir la carga total de la preparación del conjunto de documentos que permitirán completar el comercio internacional para el producto y el par de socios asumidos en el estudio de caso.

(c) El cumplimiento fronterizo captura el tiempo y el costo asociados con el cumplimiento de las regulaciones aduaneras de la economía y con las regulaciones relacionadas con otras inspecciones que son obligatorias para que el envío cruce la frontera de la economía, así como el tiempo y costo de manejo que se realiza en puerto o en frontera. El tiempo y el costo de este segmento incluyen el tiempo y el costo para el despacho de aduana y los procedimientos de inspección realizados por otras agencias gubernamentales.

El análisis de los costos observables de exportación e importación sugieren que Bolivia tiene una ventaja competitiva tanto para exportar como para importar bienes, ello claro, suponiendo que los datos del año 2014 son representativos del periodo 1990 a 2016. Además, a ello debe sumarse el hecho de que Chile, país por el que transitan los bienes bolivianos, presenta los menores costos observables de exportación e importación, lo cual también sugiere que Bolivia tiene una ventaja competitiva en relación a si se decidiese exportar e importar por Argentina, Perú y Paraguay. Aunque, es oportuno mencionar que,

los costos observables de exportación e importación se incrementan considerablemente si es que se consideran las tarifas o impuestos comerciales cobrados en territorio boliviano y chileno. Por último, es pertinente también recordar que, en Bolivia, las exportaciones tienden a ser relativamente más caras que las importaciones, debido a que el tipo de cambio real viene siguiendo una senda de apreciación constante desde el año 2006 hasta el año 2016.

### ***Costos de comercio no observables: Calidad institucional - buena gobernanza***

Los costos no observables de exportación e importación involucran en gran medida a los costos de transacción, los cuales están relacionados a costos referentes a la búsqueda de información, negociación y decisión, y formulación y aplicación de las políticas, los cuales resultan de una interpretación subjetiva de información, monitoreo, y sanción de los acuerdos establecidos y definidos por las instituciones imperantes dentro de una sociedad, que dan condiciones de mayor o menor certidumbre o incertidumbre. Por ello, y en cuanto a comercio se refiere, los costos de transacción guardan una relación inversa con el flujo comercial. Asimismo, los costos de transacción guardan una relación inversa con la calidad institucional de un país.

Conseguir estadísticas sobre los costos de transacción para un amplio grupo de países es una tarea bastante complicada. Sin embargo, podemos indagar, respecto de los costos de transacción, a través de índices de calidad institucional. Entre los índices de calidad institucional tenemos a los índices de buena gobernanza, construidos por Kaufmann, et al. (2003, 2006, 2009). Entiéndase por buena gobernanza<sup>9</sup> a *“las instituciones mediante las cuales se ejerce la autoridad de un país. Ello incluye el proceso mediante el cual se seleccionan, controlan, y reemplazan gobiernos; la capacidad del gobierno para formular y aplicar eficazmente políticas acertadas; y el respeto de los ciudadanos*

---

9 El presente concepto de buena gobernanza evidentemente tiene un sesgo ideológico hacia las instituciones imperantes en los países denominados occidentales, que en sí son países con alto desarrollo económico y humano. A pesar de este sesgo, debe notarse que numerosos estudios empíricos han demostrado que mientras mayor es la tendencia a estas instituciones, mayor es el desarrollo económico y humano. Lo cual revela que en estas instituciones se encuentra parte del éxito de los países occidentales.

*y el Estado por las instituciones que gobiernan las interacciones económicas y sociales entre ellos*" (Traducción libre de Kaufmann, et al., 1999, 2002, pp. 4 - 5). La buena gobernanza involucra seis dimensiones institucionales, las cuales han sido medidas a través de los índices de control de la corrupción, efectividad gubernamental, calidad regulatoria, estado de derecho, voz y rendición de cuentas, y estabilidad política y no violencia.

Analizar la evolución de estos seis indicadores permite comprender qué países incurren en mayores o menores niveles de costos de transacción los cuales, sumados a los costos de exportación e importación observables, deben permitirnos tener un panorama más general sobre lo que se encuentra detrás del volumen de las exportaciones e importaciones de un país.

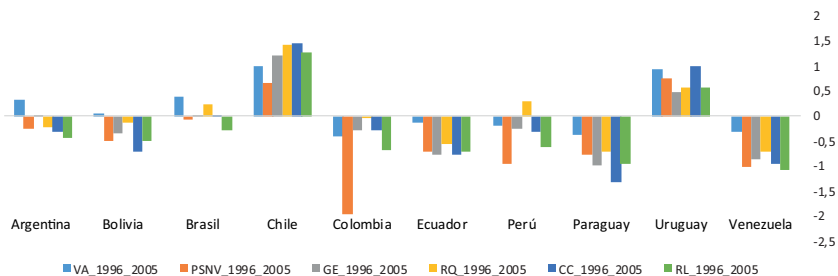
En los Gráficos 7 y 8 se pueden observar los promedios de los índices que hacen a la buena gobernanza<sup>10</sup> para los años 1996 a 2005 y 2006 a 2016, respectivamente, para los países de América del Sur. Los índices que hacen a la buena gobernanza están medidos en un rango de -2,5 y +2,5, donde mayores valores positivos implican una mayor calidad en la institución medida por el indicador; asimismo, valores que tienden al extremo negativo significan menores niveles de calidad en la institución medidos por el indicador.

---

<sup>10</sup> El presente concepto de buena gobernanza evidentemente tiene un sesgo ideológico hacia las instituciones imperantes en los países denominados occidentales, que en sí son países con alto desarrollo económico y humano. A pesar de este sesgo, debe notarse que numerosos estudios empíricos han demostrado que mientras mayor es la tendencia a estas instituciones, mayor es el desarrollo económico y humano, lo cual revela que en estas instituciones se encuentra parte del éxito de los países occidentales.



### Gráfico 7: GOBERNANZA DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR: PROMEDIO DE LOS ÍNDICES DE GOBERNANZA PARA EL PERIODO 1996-2005

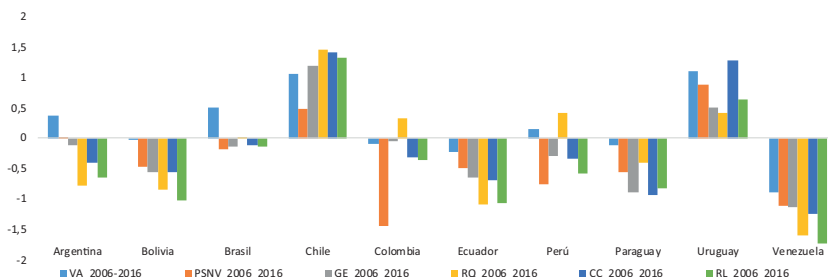


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Nota: VA\_1996\_2005: índice de voz y rendición de cuentas  
 PSNV\_1996\_2005: índice de estabilidad política y no violencia  
 GE\_1996\_2005: índice de efectividad gubernamental  
 RQ\_1996\_2005: índice de calidad regulatoria  
 CC\_1996\_2005: índice de control de la corrupción  
 RL\_1996\_2005: índice de Estado de derecho

Obsérvese que las diferentes condiciones institucionales que engloban a la buena gobernanza, para el caso boliviano, han tenido tendencia negativa en ambos periodos y, de hecho, han presentado una desmejora, principalmente en el periodo 2006 a 2016, aunque es pertinente indicar que el control de la corrupción ha presentado mejoría en el último periodo. A pesar de la mejoría en el indicador mencionado, los datos reflejan que Bolivia, durante el periodo 1996 a 2016, presentó menores niveles de calidad institucional, los cuales muy probablemente se asocian con mayores costes de transacción. Pero si realizamos un análisis comparativo con el resto de países de América del Sur, encontramos que sus condiciones institucionales son muy similares a las del resto, excepto por los casos de Chile, Uruguay y Brasil que presentan mejores condiciones institucionales en ambos periodos de estudio.

**Gráfico 8: GOBERNANZA DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR:  
PROMEDIO DE LOS ÍNDICES DE GOBERNANZA PARA EL PERIODO  
2006-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial  
 Nota: VA\_2006\_2016: índice de voz y rendición de cuentas  
 PSNV\_2006\_2016: índice de estabilidad política y no violencia  
 GE\_2006\_2016: índice de efectividad gubernamental  
 RQ\_2006\_2016: índice de calidad regulatoria  
 CC\_2006\_2016: índice de control de la corrupción  
 RL\_2006\_2016: índice de Estado de derecho

Analizando los gráficos 7 y 8 también se puede constatar que los países vecinos por los cuales Bolivia tiende a sacar sus productos a los océanos Pacífico y Atlántico, sean estos Perú, Argentina o Paraguay, presentaron bajos niveles de calidad institucional en lo que se refiere a buena gobernanza. Bajo este contexto, es muy probable que los exportadores e importadores bolivianos tiendan a incurrir en mayores costos de transacción que, en sí, incrementan sus costos totales si es que deciden sacar sus productos por los puertos de estos países.

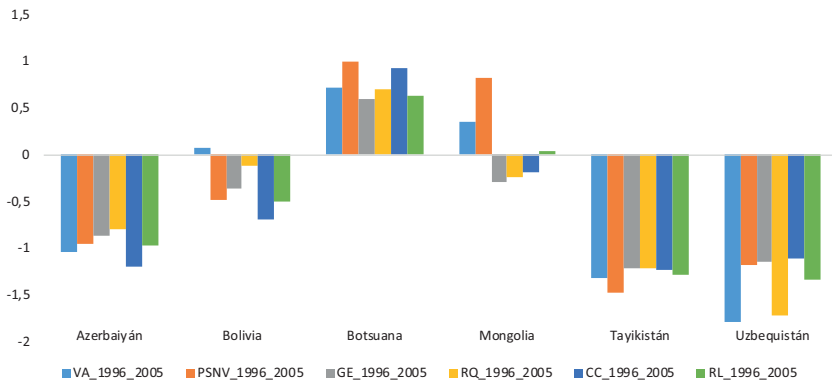
Un aspecto que llama poderosamente nuestra atención es el hecho de que Chile, principal puerto para la exportación e importación boliviana, presenta indicadores de buena gobernanza positivos en ambos periodos, que además son similares a los que presentan países desarrollados tales como Bélgica, Japón, Estados Unidos, Noruega y Chipre. Este hecho sugiere que los bienes bolivianos que transitan por Chile incurrir en menores costos de transacción que los que incurrirían si es que, por ejemplo, transitaran por Perú, Paraguay y Argentina. De modo que la buena gobernanza de Chile probablemente favorece a las exportaciones e importaciones bolivianas en el aspecto de los costos de transacción. Sin embargo, este resultado debe ser

analizado con calma pues también es un hecho que los puertos chilenos que utiliza Bolivia para el tránsito de sus mercancías han parado su funcionamiento en reiteradas ocasiones, debido a los paros convocados por sus empleados, por convicción respecto de sus demandas laborales (Agramont y Peres, 2016).

Así que queda un desafío pendiente para tener más clara la situación de los costos de transacción en los que incurren los exportadores e importadores bolivianos; por un lado, se debe calcular los beneficios que devienen de las instituciones de buena gobernanza de Chile, y por otra, los costos que involucran los paros en los puertos chilenos.

En los gráficos 9 y 10 se pueden observar los índices que hacen a la gobernanza de los países sin litoral para el promedio de años que van de 1996 a 2005 y de 2006 a 2016, respectivamente. Nótese que los países sin litoral, a excepción de Botsuana, presentan índices que tienden a -2,5, lo cual refleja un nivel de calidad institucional bajo que, a su vez, probablemente implica mayores costos de transacción y menores niveles de transacciones. Botsuana llama la atención pues según algunos investigadores tales como Acemoglu et al. (2001, 2002) y Acemoglu y Robinson (2008, 2012) implementó reformas institucionales que están en la línea de conseguir instituciones al estilo de los países occidentales con alto desarrollo económico y humano. Este hecho se constituye en una esperanza para el resto de países sin litoral que se comparan en nuestro análisis, pues ello implica que existen formas de llevar a cabo reformas institucionales que estén alineadas a conseguir menores costos de transacción, que impliquen mayores niveles de transacciones que, a su vez, den lugar a mayores exportaciones e importaciones, y con ello mejoras en el desarrollo económico y humano.

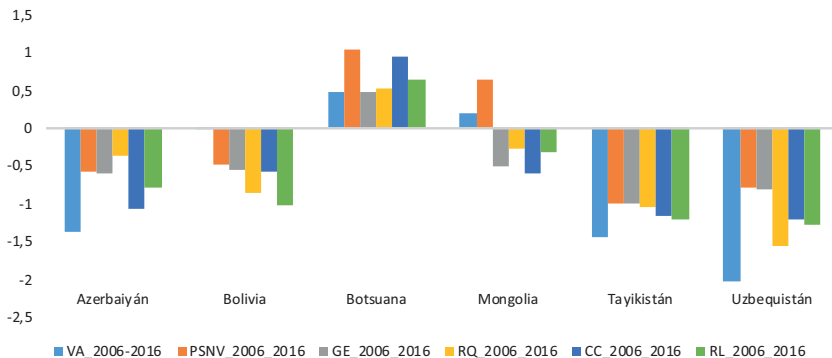
**Grafico 9: GOBERNANZA DE LOS PAÍSES SIN LITORAL: PROMEDIO DE LOS ÍNDICES DE GOBERNANZA PARA EL PERIODO 1996-2005**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Nota: VA\_1996\_2005: índice de voz y rendición de cuentas  
 PSNV\_1996\_2005: índice de estabilidad política y no violencia  
 GE\_1996\_2005: índice de efectividad gubernamental  
 RQ\_1996\_2005: índice de calidad regulatoria  
 CC\_1996\_2005: índice de control de la corrupción  
 RL\_1996\_2005: índice de Estado de derecho

**Grafico 10: GOBERNANZA DE LOS PAÍSES SIN LITORAL: PROMEDIO DE LOS ÍNDICES DE GOBERNANZA PARA EL PERIODO 2006-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Nota: VA\_2006\_2016: índice de voz y rendición de cuentas  
 PSNV\_2006\_2016: índice de estabilidad política y no violencia  
 GE\_2006\_2016: índice de efectividad gubernamental  
 RQ\_2006\_2016: índice de calidad regulatoria  
 CC\_2006\_2016: índice de control de la corrupción  
 RL\_2006\_2016: índice de Estado de derecho

## *Costos no observables: Desempeño logístico*

Una forma más específica de reconocer el efecto de la baja calidad institucional sobre el comercio de un país es a través de los componentes del índice de desempeño logístico<sup>11</sup> que calcula el Banco Mundial. Este índice está compuesto por las percepciones de la logística de un país, basadas en la eficiencia del proceso del despacho de aduana, la calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, la facilidad de acordar embarques a precios competitivos, la calidad de los servicios logísticos, la capacidad de seguir y rastrear los envíos, y la frecuencia con la cual los embarques llegan al consignatario en el tiempo programado. El índice varía entre 1 y 5, donde el puntaje más alto representa un mejor desempeño (Banco Mundial, 2018)<sup>12</sup>.

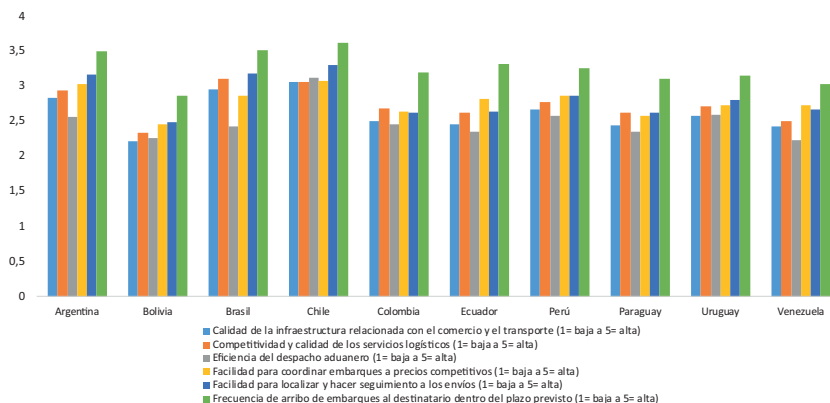
En el Gráfico 11 se observan los componentes o subíndices promediados para el periodo 2007 a 2014 que hacen al índice de desempeño logístico del conjunto de países de América del Sur. Nótese que Bolivia tiene un menor desempeño logístico en todas las subcategorías del mencionado índice, demostrando que los exportadores e importadores bolivianos se enfrentan a mayores costos de exportación e importación efectivos, debido a mayores costos de transacción. Esto pone en evidencia que los exportadores e importadores bolivianos inciden en mayores costos marginales efectivos, dando lugar a mayores precios efectivos y haciendo sus productos menos competitivos en comparación con los productos de los países de América del Sur.

---

11 Los datos proceden de las encuestas del Índice de Desempeño Logístico realizadas por el Banco Mundial, en asociación con instituciones académicas e internacionales, compañías privadas e individuos involucrados en la logística internacional. Los encuestados evalúan ocho mercados en seis dimensiones básicas en una escala de 1 (peor) a 5 (mejor). La elección de los mercados se realizó sobre la base de los mercados de importaciones y exportaciones más importantes del país de los encuestados, por selección al azar y, para los países sin salida al mar, por los países vecinos que los conectan con los mercados internacionales. Se promedian los puntajes en las seis áreas para todos los encuestados y se agrupan en un puntaje único, utilizando un análisis de componentes principales. Los detalles de las metodologías para las encuestas y la elaboración del índice se encuentran en el informe de Arvis et al. (2010).

12 Información disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ>

**Gráfico 11: PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR: COMPONENTES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO (PROMEDIO 2007-2014)**

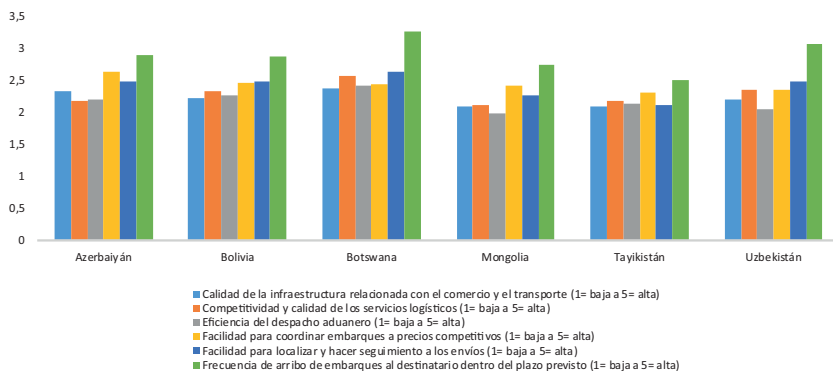


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

- Nota:
- (a) Calidad de la infraestructura relacionada con el transporte y el comercio: los encuestados evaluaron la calidad del comercio y la infraestructura relacionados con el transporte (por ejemplo: los puertos, ferrocarriles, carreteras y tecnologías de la información) en una clasificación que va desde 1 (muy baja) a 5 (muy alta). Los puntajes se promedian entre todos los encuestados.
  - (b) Competitividad y calidad de los servicios logísticos: los encuestados evaluaron el nivel general de competencia y calidad de los servicios de logística (por ejemplo: operadores de transporte y agentes de aduanas) en una clasificación que va desde 1 (muy baja) a 5 (muy alta). Los puntajes se promedian entre todos los encuestados.
  - (c) Eficiencia del despacho aduanero: los encuestados evaluaron la eficiencia de los procesos de despacho aduanero (es decir, la velocidad, la sencillez y la previsibilidad de los trámites) en una clasificación que va desde 1 (muy baja) a 5 (muy alta). Los puntajes se promedian entre todos los encuestados.
  - (d) Facilidad para coordinar embarques a precios competitivos: los encuestados evaluaron la facilidad de organizar los envíos a precios competitivos a los mercados, en una clasificación que va desde 1 (muy difícil) a 5 (muy fácil). Los puntajes se promedian entre todos los encuestados.
  - (e) Facilidad para localizar y hacer seguimiento a los envíos: los encuestados evaluaron la capacidad de seguimiento y rastreo de los envíos cuando son mandados al mercado, en una clasificación que va desde 1 (muy baja) a 5 (muy alta). Los puntajes se promedian entre todos los encuestados.
  - (f) Frecuencia de arribo de embarques al destinatario dentro del plazo previsto: los encuestados evaluaron con qué frecuencia los envíos a los mercados evaluados llegan al destinatario dentro del tiempo de entrega programado o previsto, en una clasificación de 1 (casi nunca) a 5 (casi siempre). Los puntajes se promedian entre todos los encuestados.

Bolivia tiene un similar desempeño logístico en comparación con los países sin litoral de similares características de desarrollo económico y desarrollo humano (véase el Gráfico 12). Este hecho realza que los países sin litoral incurren en mayores costos de transacción domésticos, no solamente debido a sus menores niveles de gobernanza sino también de desempeño logístico, aspectos que muy probablemente estén estrechamente relacionados.

**Gráfico 12: PAÍSES MEDITERRÁNEOS: COMPONENTES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO (PROMEDIO 2007-2014)**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

### III. Marco teórico

#### *III.1. Condiciones geográficas, institucionales y desarrollo económico*

El impacto de las condiciones geográficas sobre el desarrollo económico ha sido apoyado por la evidencia empírica internacional. Gallup et al. (1999) analizando datos de corte transversal, encontraron que las poblaciones que tienden a concentrarse lejos de las costas, o que se concentran en zonas tropicales, o que se concentran en países que no poseen litoral, tienden a presentar un PIB per cápita menor en comparación con sus contrapartes. En esta misma línea de investigación, Sachs y Warner (1997) encuentran que los países sin litoral de África tienden a tener un 58% menos de PIB per cápita en comparación con los países costeros del mismo continente. De igual forma, Redding y Venables (2004) analizando datos de panel, han encontrado que la falta de acceso al océano disminuye el PIB per cápita en aproximadamente 20% en comparación con los países costeros. Por su parte, Mackellar et al. (2000) encuentra que los países sin litoral tienden a tener una tasa de crecimiento económico de 1,5% menor en comparación con los países costeros de ingresos bajos y medianos.

Por su parte, Acemoglu et al. (2001, 2002), Acemoglu y Robinson (2008, 2012) cuestionan la validez del nexo entre las variables de condiciones geográficas y el desarrollo económico de una región. Argumentan que regiones de similares condiciones geográficas tienden a tener diferentes resultados de desarrollo económico; ejemplifican con los casos de Corea del Norte y Corea del Sur, Sinaloa y Arizona, Alemania Occidental y Alemania Oriental, entre otros. Ellos resaltan la importancia de las instituciones por sobre las condiciones geográficas como determinantes del desarrollo económico de una región. Entiéndase por instituciones a las reglas formales e informales que rigen la interacción humana en el aspecto económico, político y social; asimismo, las instituciones castigan la conducta inapropiada o que no esté enmarcada en lo previamente definido y establecido por el consenso de todos los agentes de la sociedad (North, 1990).

Los investigadores que resaltan el rol de las instituciones sostienen que existen instituciones económicas y políticas que propician el desarrollo económico a través de los incentivos por el respeto a los derechos de propiedad privada (que incentiva la innovación empresarial, la innovación tecnológica y la facilidad para hacer negocios), la democracia, la buena gobernanza, la pluralidad del poder y un cierto grado de centralización del poder, entre otros (Rodrik, 2007; Acemoglu y Robinson, 2012). A las instituciones que propician los incentivos para el desarrollo económico se las denomina instituciones económicas y políticas inclusivas, pues dejan que los agentes económicos participen del intercambio económico a través de los incentivos que da el mercado.

La evidencia empírica presentada por Acemoglu et al. (2001, 2002) quienes a través de la estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) apoyan la moción de que las instituciones, y no las condiciones geográficas, son los determinantes más profundos e importantes para explicar las diferencias de desarrollo económico de los países. Sin embargo, Sachs (2001, 2003) critica estos estudios por utilizar una muestra de países muy reducida y por operacionalizar la hipótesis de las condiciones geográficas a través de un número reducido de variables. Por ello, Sachs (2001, 2003 y 2006) y Rodrik et al. (2002)



a través de la estimación mediante MC2E, con una amplia muestra de países, han encontrado evidencia empírica que apoya la importancia de las condiciones geográficas y las condiciones institucionales como principales variables explicativas de las diferencias de desarrollo económico.

La evidencia empírica moderna obtenida a través de análisis econométricos más sofisticados que controlan de forma más adecuada problemas econométricos referidos a endogeneidad y mala especificación, resaltan la importancia de las instituciones y de las condiciones geográficas, principalmente el efecto de ser un país sin litoral. Por ejemplo, Jetter et al., (2017), analizando datos de panel de 1527 regiones subnacionales de 83 países para el periodo 1950 a 2014, a través de la estimación de un modelo de efectos fijos<sup>13</sup> mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), encuentran que los países sin acceso al mar tienen un PIB per cápita entre 10 y 13 por ciento menor en comparación con los países costeros. También, encuentran que las regiones subnacionales costeras tienen un PIB per cápita superior a las regiones subnacionales mediterráneas que pertenecen a un mismo país. Entre otros de sus hallazgos, resaltan que las mejoras de infraestructura pueden aliviar el rezago de los países sin litoral, pues esta variable tiene una incidencia positiva sobre el PIB per cápita. Por último, ellos han encontrado que la calidad institucional tiene un impacto positivo poco significativo sobre el desarrollo económico.

Por su parte, Carmignani (2012), analizando datos de corte transversal de 87 países a través de la estimación de modelos “*Seemingly unrelated regression equation (SURE)*” y mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E), donde las variables dependientes son el ingreso per cápita, la calidad institucional y la apertura comercial y la variable explicativa de interés es la condición de país sin litoral, encuentra que el efecto de la condición de país sin litoral sobre la calidad institucional y posterior efecto sobre el ingreso per cápita, es más fuerte que el efecto de la condición de país mediterráneo sobre la apertura comercial y posterior efecto sobre el PIB per cápita. En otras palabras, sus resultados

---

13 Entre los efectos fijos que controlan, se encuentran los efectos fijos de países, efectos fijos de tiempo. Asimismo, los errores estándar son construidos mediante *clusters* de regiones.

señalan que la condición de país sin litoral afecta al ingreso per cápita en mayor medida a través del canal institucional, en comparación con el canal comercial<sup>14</sup>.

Resultados similares han sido encontrados por Basnet (2017) quien, analizando datos de panel balanceados de 134 países para 16 periodos, encuentra evidencia empírica que respalda que la condición de país sin litoral disminuye el PIB per cápita en 36 por ciento en comparación con los países costeros. Asimismo, encuentra que la calidad institucional, medida por nueve diferentes indicadores<sup>15</sup>, incrementa entre 3 y 9 por ciento el PIB per cápita. Por último, Paudel (2014) encuentra que las diferencias de ingresos per cápita entre los países en vías de desarrollo y sin litoral se explican por el grado de apertura comercial y la calidad de las instituciones.

### ***III.2. Mediterraneidad y comercio internacional***

*“Los países sin litoral o sin puerto pagan y esperan más por el petróleo, los alimentos y otros bienes importados. Y les resulta igualmente difícil exportar con el resultado de que comercian menos y crecen más lentamente que sus vecinos costeros”* (World Bank and United Nations, 2014) (WB-UN, 2014). Este hecho empírico se debe a que los países sin litoral deben incurrir, en promedio, en mayores costos comerciales observables y no observables. WB-UN (2014) indica que el costo de comercio bilateral de los países sin litoral es 1,5 veces superior al costo de comercio de los países por los que transitan sus mercancías.

Los mayores costos comerciales en los que incurren los países sin litoral, en comparación con los países costeros, se debe a tres tipos de costos, los mismos que hemos identificado a partir de la revisión de la literatura que aborda la temática. En primer lugar, están los costos

---

14 Es posible que el menor efecto de la condición de país sin litoral sobre la apertura comercial, se deba al uso del indicador (comercio/PIB) pues se sabe que las economías más grandes, en términos geográficos y demográficos, tienden a tener una relación comercio/PIB menor que en los países más pequeños porque tienen la opción de asumir una mayor proporción de comercio dentro de sus fronteras.

15 Entre los indicadores institucionales se encuentran: El control de la corrupción, la efectividad gubernamental, la calidad regulatoria, la estabilidad política y no violencia, el estado de derecho, la voz y rendición de cuentas, los derechos de propiedad, las libertades civiles, las políticas de derechos, la libertad de corrupción y la libertad fiscal.

comerciales observables y no observables que impone el país de tránsito. En segundo lugar, están los costos comerciales observables y no observables que se impone el propio país sin litoral. Por último, están los costos comerciales exógenos que enfrentan los países sin litoral y los países de tránsito.

### *Costos comerciales que impone el país de tránsito*

Los países de tránsito imponen sus políticas comerciales, regulaciones, sus prácticas administrativas, su desempeño logístico, su infraestructura y sus instituciones (Lahiri & Masjidi, 2012, WB-UN, 2014, Basnet, 2017). También, los países de tránsito imponen condicionantes a las relaciones diplomáticas bilaterales e internalizan los costes por sus conflictos internos y externos (Faye et al., 2004). Las imposiciones de los países de tránsito incrementan el costo de comercio de los países sin litoral, haciéndolos menos competitivos, dando lugar a menores niveles de comercio para los mismos.

Por ejemplo, en cuanto a la política comercial arancelaria, los países de tránsito tienen incentivos económicos y políticos para subir los aranceles a los bienes del país sin litoral que transitan por su territorio. Ello con la finalidad de incrementar sus ingresos fiscales en periodos de desaceleración o recesión económica a costa del deterioro del comercio del país sin litoral (Gallup et al., 1999).

Otros investigadores como Grigoriou (2007) señalan que si la infraestructura vial del país de tránsito es deficiente, escasa o de mala calidad<sup>16</sup>, entonces este país está imponiendo costos comerciales directos sobre los bienes del país sin litoral que transita por su jurisdicción. A ello debe sumarse que la infraestructura deficiente del país de tránsito limita el retorno a la inversión de la infraestructura del país sin litoral, debido a las restricciones que impone a las oportunidades de ampliación del mercado. Otros como Arvis et al. (2007) señalan que

---

16 La infraestructura vial se considera un insumo de la función de producción de bienes de los exportadores e importadores, así como de los empresarios locales. Por tanto, una infraestructura vial de calidad tiende a disminuir los costos de comercialización de los bienes. De lo contrario, los exportadores e importadores así como los empresarios locales incurrirían en mayores costos de transporte, debido al tiempo que les tomaría llevar sus productos al mercado internacional y nacional.

los países de tránsito deben mejorar sus regulaciones, fomentando una mayor liberalización de los mercados de transporte con la finalidad de reducir los costos de transporte de los países sin litoral. Por tanto, un incremento de los aranceles, una infraestructura vial deficiente y una regulación deficiente, impuestas por el país de tránsito dan lugar a mayores costos comerciales observables para los bienes que comercia el país sin litoral.

WB-UN (2004) señalan que cuando los países de tránsito presentan un bajo desempeño logístico, traducido en mayor burocracia y sobrerregulación, entonces se incrementan los costos comerciales logísticos de los países sin litoral, pues sus exportadores e importadores, tienen incentivos para incurrir en actos de corrupción, con la finalidad de acelerar los procesos administrativos logísticos, y con ello incrementar su volumen de comercio.

Un último aspecto que incrementa los costos comerciales observables y no observables de los países sin litoral se debe a los conflictos internos y externos que tiene el país de tránsito. Por ejemplo, Faye et al. (2004) señalan que la economía etíope, país sin litoral, se estancó debido al conflicto interno de Eritrea (país de tránsito) ya que la mayoría de sus bienes debían cruzar por los puertos de este último. Los conflictos internos y externos de los países de tránsito significan un daño o un cierre definitivo de las rutas de tránsito que usa el país sin litoral. En este contexto, los países sin litoral deben buscar nuevas rutas y nuevos puertos, lo que incrementa los costos de transporte, logística y transacción para estos países, dando lugar a un menor volumen de comercio.

### ***Costos comerciales que impone el propio país sin litoral***

Los países sin litoral son vistos como víctimas de la geografía, aislados de los beneficiosos flujos de comercio, turismo, inversión y conocimiento, debido a su condición. Sin embargo, la mayoría de estos países tiende a aplicar políticas comerciales erróneas en cuanto a infraestructura vial, regulación del mercado de transporte, desempeño logístico ineficiente y políticas restrictivas al comercio internacional, sumado al hecho de que promueven instituciones excluyentes o depredadoras (Raballand & Macchi, 2008; Borchert et al., 2011; Carmignani, 2012).

Los países sin litoral se caracterizan por tener pésimas regulaciones en el mercado de transporte por carretera, pues estas fomentan la perpetuación de estructuras concentradas de mercado en las cuales existen pocos oferentes, que cobran precios exagerados debido a su poder de mercado. Raballand y Macchi (2008) sugieren que los países sin litoral deberían fomentar políticas de liberalización del mercado de transporte, porque las inversiones en carreteras por sí mismas no reducirán los costos de transporte para los consumidores finales. Además, Borchert et al. (2011) señala que los países sin litoral no regulan de forma eficiente el mercado de transporte terrestre, el mercado de transporte aéreo ni el mercado de telefonía e internet. Por ejemplo, señala que estos países venden rutas claves de aviación y le otorgan un poder monopólico u oligopólico a las empresas de telefonía celular e internet, las cuales imponen mayores costos de transporte lo que da lugar a un menor desenvolvimiento de su comercio internacional.

Otros investigadores como Raballand (2003) sugieren que se debe evitar teorizar solamente en función de la denominada tiranía de la geografía en desmedro de los países sin litoral, pues las instituciones políticas y económicas de estos países son depredadoras y excluyentes, y a ello se debe su deficiente infraestructura vial, su bajo desempeño logístico y la adopción de políticas comerciales restrictivas. Por tanto, los países sin litoral deben mejorar sus instituciones económicas y políticas, lo cual conllevará a una disminución de sus costos comerciales, para así facilitar el comercio internacional. Sin embargo, esta postura es criticable pues las instituciones no cambian en el corto plazo, y el cambio requerirá de coyunturas críticas al estilo de las que se describen en Acemoglu y Robinson (2012).

Algunos investigadores como Ariekot (2016) y WB-UN (2014) indican que los países sin litoral incurren en mayores costos de logística porque los exportadores e importadores se enfrentan a un mayor número de trabas burocráticas, múltiples controles de seguridad y puntos de verificación, y sobrerregulaciones que dan lugar a un mayor tiempo para exportar e importar, lo cual a su vez fomenta que se den actos de corrupción. El WB-UN (2014) sugieren que el desempeño logístico de los países sin litoral aumentará cuando se mejore la infraestructura

física, la sofisticación y automatización de los servicios, los controles fronterizos y de aduanas. Estas medidas darán lugar a un mayor desempeño logístico que disminuirá los costos logísticos, y con ello los costes comerciales, dando lugar a un mayor nivel de comercio internacional.

Otras acciones que pueden ayudar a reducir los costos comerciales de los países sin litoral son las sugeridas por Palovirta (2018). Este investigador sugiere que se mejoren las redes de internet para que posteriormente puedan implementarse sistemas de aduana en red que logren reducir los retrasos y los costos del comercio fronterizo. Asimismo, sugiere que los países sin litoral incrementen las redes internas, en particular en todos los cruces fronterizos, para mejorar la conectividad internacional y así monitorear los bienes de tránsito en vivo. Por otra parte, Collier (2007) sugiere que los países mediterráneos puedan convertirse en centros financieros o que brinden otro tipo de servicios similares para las regiones vecinas.

### ***Costos comerciales exógenos del país de tránsito y del país sin litoral***

Los países sin litoral presentan algunas regularidades empíricas estructurales que incrementan sus costes de comercio. Por ejemplo, los países sin litoral tienen sus principales centros productivos muy alejados de los principales puertos de los países de tránsito y de los principales mercados mundiales. A lo anterior se suma el hecho de que los países sin litoral se encuentran muy alejados de los principales mercados internacionales. Estas mayores distancias dan lugar a mayores costos de transporte y transacción, pues los exportadores e importadores deben recorrer más kilómetros y enfrentarse a mayores controles de tránsito para efectivizar el comercio de sus bienes (WB-UN, 2014).

Otro aspecto característico de los países sin litoral, es que estos son dependientes del comportamiento de los precios internacionales de los recursos naturales pues, en su mayoría, son exportadores de recursos naturales. De modo que, por ejemplo, un incremento del precio mundial

del petróleo beneficiará con la entrada de mayores divisas en favor de los países sin litoral que explotan este bien, pero ello en desmedro de los países sin litoral que usan este bien como insumo en sus procesos productivos (WB-UN, 2014).

### ***III.3. Revisión de la evidencia empírica internacional***

#### ***Condición de mediterraneidad y flujo comercial***

Algunos investigadores estudian el efecto de la condición de país sin litoral sobre el flujo comercial, a través de la incorporación de variables dicotómicas que reflejen tal condición en la estimación del modelo de gravedad de comercio. Por ejemplo, Limão y Venables (2001) encuentran que los países sin litoral tienden a comerciar un 30% menos que los países costeros, ello considerando la importancia de la infraestructura de los países sin litoral y de tránsito. En la misma línea están los resultados de Carrère y Grigoriou (2008) quienes, a partir de una muestra de países importadores de Asia Central, estiman que los países sin litoral asiáticos importan, en promedio, un 28% menos que los países costeros.

Otros investigadores midieron el efecto de la mediterraneidad sobre el flujo comercial a través de la construcción de diversos indicadores que reflejen tal condición geográfica. Por ejemplo, Raballand (2003) construye cuatro indicadores para medir o reflejar la condición de país sin litoral; una variable dicotómica que toma el valor de 1 si dos países que comercian son mediterráneos, y toma el valor de 0 en caso contrario. El segundo indicador que construye es la distancia más corta al puerto más cercano del país de tránsito. El tercer indicador que desarrolla es el número de fronteras de un país mediterráneo con países costeros. Y el cuarto indicador es el número de fronteras nacionales que tiene un país sin litoral. Estos indicadores son incorporados a la estimación de un modelo de gravedad de comercio. Entre sus resultados más importantes, por una parte, se encuentran que el flujo comercial de los países sin litoral que comercian entre sí es 80% menor que el flujo comercial de los países costeros que comercian entre sí; por otra parte, ha encontrado que los países sin litoral con una mayor distancia

al puerto más cercano del país de tránsito, que cuentan con un menor número de salidas a puertos en países fronterizos de tránsito, y que tienen menos fronteras nacionales, en promedio, tienden a tener un menor flujo comercial.

### ***Condición de mediterraneidad y costos de transporte***

Se supone que la condición de mediterraneidad implica mayores costes de transporte, fletes y tiempo, lo cual da lugar a mayores costes de comercio que implican un menor nivel de flujo comercial. La evidencia empírica apoya la anterior suposición. Por ejemplo, Radelet y Sachs (1998) estiman que los países sin litoral incurren en el doble de costos de transporte (CIF/FOB) en comparación con los países costeros. Utilizando el mismo indicador de costos de transporte, Limão y Venables (2001) estiman que un deterioro en la infraestructura desde la mediana al percentil 75, eleva los costos de transporte en 12 puntos porcentuales y reduce el volumen de comercio de los países sin litoral en 28% en comparación con los países costeros.

En cuanto a los fletes, Stone (2001), analizando las estimaciones del FMI referentes a pagos de fletes como porcentaje de las importaciones como medida representativa de los costos de transporte, encontró que 18 de 32 países en vías de desarrollo sin litoral tienen costos de transporte superiores al 10% del valor de sus importaciones. En lo referente a las multas, Arvis et al. (2007) estiman que las economías sin litoral enfrentan una penalización de costos que oscila entre 8% y 250% y una multa de tiempo que oscila entre el 9% y 130% por usar a su vecino costero como corredor de tránsito.

En definitiva, los mayores costos de transporte a los que se enfrentan los países sin litoral, se deben a la relativa lejanía hacia los principales mercados, el nivel de infraestructura propio y del país de tránsito, la dependencia del transporte de tierra, la imposibilidad de rutas alternativas, los elevados costos de fletes, sanciones y penalizaciones que imponen el país de tránsito y el propio país en condiciones de mediterraneidad (Raballand, 2003).



## ***Condición de mediterraneidad y desempeño logístico***

La investigación de WB-UN (2014) encuentra que los países en vías de desarrollo sin litoral enfrentan costos de logística 10% superiores en comparación con los países costeros. Además, analizando el índice de desempeño logístico, identifican que los países en vías de desarrollo sin litoral cuentan con los peores niveles de desempeño logístico en comparación con los países costeros en vías de desarrollo. También, en lo referente al desempeño logístico, Ariekot (2016), analizando el caso de países sin litoral de África Subsahariana, identifica que un mayor tiempo necesario para importar da lugar a una disminución del 0,19% en las importaciones de los países en condiciones de mediterraneidad.

## ***Condición de país sin litoral e infraestructura***

Limão y Venables (2001), estimando un modelo de gravedad de comercio, han encontrado que la baja calidad de la infraestructura representa el 60% del costo de comercio de los países sin litoral y el 40% del costo de las naciones costeras. Además, estiman que la mejora de la infraestructura del país sin litoral desde la mediana hasta el percentil 25, da lugar a un aumento del comercio en un 13%. La mejora de la infraestructura del país de tránsito da lugar a una mejora del flujo comercial del país sin litoral en un 2%. Por último, sus resultados sugieren que las mejoras simultáneas de la infraestructura del país sin litoral y del país de tránsito dan lugar a un incremento del 15% del flujo comercial del país sin litoral.

En esta línea de investigación también se encuentra el trabajo de investigación de Grigoriou (2007) y Carrère y Grigoriou (2008), quienes utilizando una muestra de datos de panel de países de Asia Central para el periodo 1992-2004, encuentran que una mejora de la infraestructura del país sin litoral aumenta sus exportaciones (importaciones) en 2,4% (3,1%) en comparación con la mediana de los países de Asia Central. Asimismo, encuentran que la mejora de la infraestructura del país de tránsito da lugar a un incremento de 49% en las exportaciones del país sin litoral.

En lo referente al efecto de la infraestructura del país sin litoral y del país de tránsito sobre los costos de transporte, Christ y Ferrantino (2011) analizan el efecto de los costos de transporte terrestre, el tiempo y la incertidumbre en los países sin litoral y sus correspondientes países de tránsito. Ellos señalan que los costos interiores tienen una mayor participación para los países sin litoral en comparación con los que imponen los países de tránsito. De hecho, señalan que el tiempo para exportar, que se traduce en un costo logístico, excede el precio del camión, referente al costo de transporte, en un 8,5%.

### ***Condición de país sin litoral y externalidades negativas de los países vecinos***

Los países de tránsito internalizan los efectos de sus externalidades negativas en los costos comerciales de los países sin litoral. Collier (2007) señala que los conflictos internos y externos en los que incursionan los países vecinos de tránsito dan lugar al cierre de fronteras, ocasionando un mayor coste de comercio para los países sin litoral, que a su vez se traduce en un menor nivel de comercio.

Al respecto, Lahiri y Masjidi (2012) modelan el comportamiento de un país sin litoral y de un país vecino de tránsito en un juego infinitamente repetitivo, donde las negociaciones bilaterales referentes a políticas domésticas son auto-sostenidas si siguen un proceso de equilibrio de Nash. Entre algunos resultados que arroja el juego, encuentran que las políticas de cooperación e integración entre ambos países son deseables porque incrementan las potenciales ganancias del mercado. Aunque ello solamente va a surgir si es que la economía sin litoral logra tener un aparato productivo diversificado que no compita necesariamente con productos específicos y claves del país vecino. También, han identificado que mientras más vecinos de tránsito tiene una economía sin litoral, mayores son sus oportunidades de negociación, pues no está sometida al poder monopólico de las decisiones de la economía de tránsito. En este escenario, los vecinos costeros compiten reduciendo sus costos por aranceles y otorgando políticas comerciales menos restrictivas con la finalidad de captar mayores ingresos fiscales por concepto de aranceles y fletes.

Otros como Friberg y Tinn (2009), a través del desarrollo y simulación de modelos de equilibrio general de dos periodos, con la principal característica de que el comercio del país sin litoral debe pasar por un país de tránsito, y bajo los supuestos de que en un primer periodo llegan las inversiones para incrementar la productividad del país sin litoral, y que en el segundo periodo, el país sin litoral se abre al comercio internacional, aumentando sus ingresos y el rango de los costos de inversión, encuentran que, en el segundo periodo, el país de tránsito puede adoptar comportamientos oportunistas, vía incremento de aranceles y rentas, para capturar parte de los ingresos del país sin litoral. De acuerdo a las simulaciones que realizan estos investigadores, encuentran que los países de tránsito aplican políticas oportunistas de captura de rentas, dando lugar a una reducción del 50% del comercio del país sin litoral.

### ***III.4. El modelo estructural de gravedad de comercio y la mediterraneidad<sup>17</sup>***

Este modelo considera un mundo que consta de  $N$  países, donde cada economía produce una variedad de bienes diferenciados por lugar de origen que son comercializados con el resto del mundo, donde la oferta de cada bien es fija ( $Q_i$ ) y el precio de fábrica para cada variedad de bien es ( $p_i$ ). Por lo tanto, el valor de la producción nacional de una economía representativa se define como  $Y_i = p_i Q_i$  donde  $Y_i$  es el ingreso nominal de la economía  $i$ . Por su parte, el gasto agregado del país  $i$  es denotado por  $E_i$ . El gasto agregado puede también ser expresado en términos del ingreso nominal como sigue:  $E_i = \Theta_i Y_i$ , donde  $\Theta_i > 1$ , lo que muestra que el país  $i$  tiene un déficit comercial; mientras que, si  $1 > \Theta_i > 0$ , muestra que el país  $i$  tiene un superávit. En este modelo los déficits y superávits se tratan como exógenos. En aras de la brevedad, la dimensión del tiempo  $t$  se omite en la derivación del modelo estructural de gravedad de comercio. Además, este modelo se deriva por el lado de la demanda. El mismo puede también derivarse por el lado de la oferta tal como se presenta en los anexos del trabajo de Yotov et al. (2016).

---

<sup>17</sup> Sección basada en Yotov et al. (2016)

Por el lado de la demanda, se supone que las preferencias de los consumidores son homotéticas, idénticas en todos los países y están dadas por una función de utilidad CES para el país  $j$ :

$$\left\{ \sum_i \alpha_i \frac{1-\sigma}{\sigma} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right\}^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

donde  $\sigma > 1$  representa la elasticidad de sustitución entre las diferentes variedades de bienes de los diferentes países;  $\alpha_i > 0$  es el parámetro de las preferencias CES, la cual será tratada como exógena y  $c_{ij}$  es el consumo de la variedad de bienes del país  $i$  en el país  $j$ .

Los consumidores maximizan la ecuación (1) sujeta a la siguiente restricción presupuestaria estándar:

$$\sum_i p_{ij} c_{ij} = E_j \quad (2)$$

Las ecuaciones (1) y (2) aseguran que el gasto total del país  $j$ ,  $E_j$ , sea igual al total del gasto ejecutado en la compra de la variedad de bienes de todos los países, incluyendo el país  $j$ , a precios de entrega  $p_{ij} = p_i t_{ij}$  los cuales son convencionalmente definidos como una función de precios de fábrica en el país de origen,  $p_i$ , marcados por costos comerciales bilaterales  $t_{ij} > 1$  entre los socios comerciales  $i$  y  $j$ . A lo largo del análisis los costos comerciales bilaterales se definen como costos hundidos (*iceberg cost*). Para que el país  $i$  entregue una unidad de su variedad de bienes al país  $j$ , el país  $i$  debe enviar  $t_{ij} \geq 1$  unidades, es decir,  $1/t_{ij}$  del envío inicial se hunde en ruta; estos pueden ser costos variables y fijos. De esta forma, este modelo estructural de gravedad de comercio permite costos comerciales bilaterales fijos y variables.

Resolviendo el problema de optimización del consumidor, encontramos el flujo de gasto en la variedad de bienes enviados desde el país  $i$  al país de destino  $j$ , que tiene la forma:

$$X_{ij} = \left( \frac{\alpha_i p_i t_{ij}}{P_j} \right)^{(1-\sigma)} E_j \quad (3)$$

donde  $X_{ij}$  denota el flujo comercial del exportador  $i$  hacia el país importador  $j$ .

Por ahora  $P_j$  puede ser interpretado como un índice de precio al consumidor CES, que viene dado por:

$$P_j = \left[ \sum_i (\alpha_i p_i t_{ij})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (4)$$

El paso final en la derivación del modelo estructural de gravedad de comercio es imponer la especificación de cierre del mercado para los bienes de cada origen:

$$Y_i = \sum_j \left( \frac{\alpha_i p_i t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} E_j \quad (5)$$

La ecuación (5) establece que, a precios de entrega (porque parte de los envíos se pierden en ruta), el valor de la producción en el país  $i$ ,  $Y_i$  debería ser igual al gasto total en la variedad de bienes de este país en todos los países del mundo, incluido el mismo  $i$ . En otras palabras, la producción del país  $i$  debe ser igual al gasto agregado de todos los países del mundo por la variedad de bienes del país  $i$ .

Definiendo  $Y = \sum_i Y_i$  y dividiendo la ecuación (5) por  $Y$ , los términos se pueden reorganizar para obtener:

$$(\alpha_i p_i)^{1-\sigma} = \frac{\frac{Y_i}{Y}}{\sum_j \left( \frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \frac{E_j}{Y}} \quad (6)$$

Siguiendo a Anderson y Van Wincoop (2004), el término del denominador de la ecuación (6) puede ser definido como  $\pi_i^{1-\sigma} \equiv \sum_j \left( \frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} E_j / Y$ , y se sustituyen para obtener la ecuación (7):

$$(\alpha_i p_i)^{1-\sigma} = \frac{Y_i / Y}{\pi_i^{1-\sigma}} \quad (7)$$

Usando la ecuación (7) para sustituir por la transformación  $(\alpha_i p_i)^{1-\sigma}$  en las ecuaciones (3) y (4) y combinando la definición de  $\pi_i^{1-\sigma}$  con la resultante expresión que corresponde a las ecuación 3 y 4, el modelo estructural de gravedad de comercio viene dado por:

$$X_{ij} = \frac{Y_i E_j}{Y} \left( \frac{t_{ij}}{\pi_i P_j} \right)^{1-\sigma} \quad (8)$$

donde:  $\pi_i^{1-\sigma} = \sum_j \left( \frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \frac{E_j}{Y}$  y  $P_j^{1-\sigma} = \sum_i \left( \frac{t_{ij}}{\pi_i} \right)^{1-\sigma} \frac{Y_i}{Y}$

Con la finalidad de expresar la ecuación (8) en términos de una especificación econométrica, aplicamos logaritmo natural a toda la expresión y obtenemos:

$$\ln X_{ij,t} = \beta_0 + \beta_1 \frac{\ln E_{j,t}}{\ln Y_t} + \beta_2 \frac{\ln Y_{i,t}}{\ln Y_t} + \beta_3 (1-\sigma) \ln t_{ij,t} - \beta_4 (1-\sigma) \ln P_{j,t} - \beta_5 (1-\sigma) \ln \pi_{i,t} + \varepsilon_{ij,t} \quad (9)$$

La ecuación (8) que representa el modelo estructural de gravedad de comercio, donde la variable dependiente son los flujos comerciales bilaterales  $X_{ij}$ , puede ser descompuesta en dos términos: (i) un término de tamaño,  $Y_i E_j / Y$  y (ii) un término de costos  $\left( \frac{t_{ij}}{\pi_i P_j} \right)^{1-\sigma}$ :

- (i) La interpretación intuitiva del término de tamaño,  $Y_i E_j / Y$ , suponiendo que se da un comercio bilateral sin fricciones entre los socios  $i$  y  $j$ , es decir, si no hubieran costos comerciales bilaterales, nos indica que los grandes productores exportarán más a todos los destinos, a la vez que los mercados grandes (ricos) importarán más de todas las fuentes, de modo que los flujos comerciales entre los países  $i$  y  $j$  serán mayores cuanto más similares sean los socios comerciales.

La interpretación del término de costo comercial bilateral  $\left( \frac{t_{ij}}{\pi_i P_j} \right)^{1-\sigma}$  es que captura el total de los efectos de los costos bilaterales en los que incurren los países  $i$  y  $j$ . El término de costo comercial bilateral consta de tres componentes:

- Los costos comerciales bilaterales entre los países  $i$  y  $j$ ,  $t_{ij}$ , se pueden clasificar en costos comerciales bilaterales exógenos y endógenos. Los costos exógenos se aproximan por variables relacionadas a la geografía, demografía, a aspectos culturales e institucionales, entre otras variables. Los costos comerciales bilaterales endógenos se aproximan mediante variables institucionales, por la política comercial, infraestructura económica, entre otras, que son comunes para los pares de países  $i$  y  $j$ .
- El término  $P_j$  es el denominado término de resistencia multilateral interna que representa la facilidad de acceso al mercado del importador  $j$ .
- El término  $\pi_i$  es el denominado término de resistencia multilateral externa que mide la facilidad de acceso al mercado del exportador  $i$ .

En definitiva, la condición de mediterraneidad o de país sin litoral tanto por el lado exportador,  $i$ , como por el lado importador,  $j$ , puede ser considerada en el modelo estructural de gravedad de comercio de forma explícita a través del término de costos comerciales bilaterales. Recuérdese, por los antecedentes denotados en la primera sección de este marco teórico, que la condición de país sin litoral implica diferentes costos comerciales que tienen una relación inversa con el nivel del flujo comercial. Por tanto, la condición de país sin litoral por el lado exportador e importador, implica un menor flujo comercial con el resto de países del mundo.

#### IV. Metodología

En esta oportunidad, medimos y evaluamos el efecto de la mediterraneidad sobre el flujo comercial bilateral, considerando la importancia de la calidad institucional, la calidad logística, la política comercial y la calidad de la infraestructura, a través de la estimación de un modelo estructural de gravedad de comercio con datos de panel bilaterales de más de 130 países durante el periodo 1996-2016. Para tal estimación, seguimos los lineamientos de Baier y Bergstrand (2002),

Anderson y Van Wincoop (2004), Dutt y Traca (2010), Anderson (2011) y Yotov et al. (2016).

#### ***IV.1. Algunos retos a superar para estimar modelos estructurales de gravedad de comercio***

La estimación econométrica del modelo estructural de gravedad de comercio presentado en la ecuación (9) supone, a criterio de Yotov et al. (2016) superar seis retos<sup>18</sup>, con la finalidad de encontrar estimadores consistentes y eficientes. A continuación, describimos estos retos y cuáles son nuestras propuestas de solución para superarlos.

##### ***Reto 1: No olvidar incluir los términos de resistencia multilateral***

El hecho de omitir los términos de resistencia multilateral externos ( $\ln \pi_{i,t}$ ) e internos ( $\ln P_{j,t}$ ) en la estimación del modelo estructural de gravedad de comercio, en la ecuación (9) ocasiona problemas de endogeneidad por omisión de variables explicativas relevantes, dando lugar a estimadores inconsistentes. Tal situación es considerada en la literatura empírica como un “error para medalla de oro”<sup>19</sup> (Baldwin & Taglioni, 2006).

Por tal motivo, en la medida de mitigar el problema de endogeneidad, procedimos a calcular unas variables *proxy* de los términos de resistencia multilateral externo ( $\ln \pi_{i,t}$ ) e interno ( $\ln P_{j,t}$ ) a las que se denominan índices de lejanía por el lado exportador,  $\ln(IRME_{it})$ , e importador,  $\ln(IRMI_{jt})$  respectivamente, ello siguiendo la metodología de Baier y Bergstrand (2002, 2009). Estas variables *proxy* se calculan de la siguiente forma:

---

18 Yotov et al. (2016) mencionan que se deben superar ocho retos, pero dos de ellos, y que no se superan en la presente investigación, se desarrollan con datos desagregados del flujo comercial bilateral según tipos de productos.

19 El “error para la medalla de plata” consiste en promediar el flujo comercial bilateral, lo que reduce la disponibilidad de información, pero, sobre todo, es una medida sesgada del comercio bilateral, dado que existen años en los cuales los países comercian muy poco o no comercian, mientras que en otros años tienden a comerciar en grandes cantidades, de modo que promediar el flujo comercial bilateral oculta esta información. Por otra parte, el “error para la medalla de bronce” consiste en deflactar el flujo comercial, pues al hacerlo no se considera que el PIB mundial es una función de gasto que asigna el PIB nominal a las importaciones nominales (Anderson & Van Wincoop, 2004).



$$\ln (IRMI_{jt}) = \ln \left( \frac{D_{ij}}{\sum_t PIB_i / PIB_w} \right) \quad (10)$$

$$\ln (IRME_{it}) = \ln \left( \frac{D_{ij}}{\sum_t PIB_j / PIB_w} \right) \quad (11)$$

donde:

$\ln(IRMI_{jt})$ : logaritmo natural del índice de resistencia multilateral interno o índice de lejanía por el lado importador;

$\ln(IRME_{it})$ : logaritmo natural del índice de resistencia multilateral externo o índice de lejanía por el lado importador;

$D_{ij}$ : distancia bilateral entre el país  $i$  y  $j$ ;

$PIB_i$ : PIB nominal de la economía  $i$ ;

$PIB_w$ : PIB nominal de la economía mundial;

$PIB_j$ : PIB nominal de la economía  $j$

## ***Reto 2: Mitigar el problema de endogeneidad por la inclusión de los acuerdos comerciales regionales***

La inclusión de la variable explicativa referente a si los países  $i$  y  $j$  en el periodo  $t$  gozan de un acuerdo regional de comercio definido por  $rta_{ij,t}$  da lugar a problemas de endogeneidad, debido a la causalidad reversa que su inclusión implica. Se suele argumentar que es más probable que los países  $i$  y  $j$  suscriban un acuerdo regional de comercio cuando ambos ya se consideran socios comerciales importantes, lo cual se refleja en su elevado flujo comercial *ex ante*. De modo que no se puede apreciar de forma directa el efecto de la suscripción del acuerdo de comercio regional sobre el flujo comercial bilateral. En otras palabras, no podemos esclarecer el efecto del acuerdo de comercio regional de comercio suscrito por  $i$  y  $j$  sobre el flujo comercial bilateral, pues también es posible que el mismo se haya suscrito como consecuencia de un flujo comercial bilateral abundante entre ambos países. En la literatura empírica, a esta situación se conoce bajo el nombre de “hipótesis del socio comercial natural” (Yotov et al., 2016).

Para superar este reto proponemos estimar un modelo con variables explicativas dicotómicas que reflejen similares condiciones para los

países  $i$  y  $j$ ; estas variables son: lenguaje común, contigüidad, religión común, colonizador común, moneda común y distancia bilateral. Estas variables nos permiten controlar aspectos geográficos, culturales e históricos que posiblemente den lugar a un mayor volumen de comercio entre ambos países. La incorporación de las variables explicativas dicotómicas nos permite reducir el grado de correlación entre el término de error y la variable explicativa  $rt_{ij,t}$ , lo que mitiga el problema de endogeneidad.

Yotov et al. (2016) sugieren que para superar completamente este reto es necesario añadir, a la estimación econométrica, los efectos fijos de pares de países invariantes en el tiempo. La incorporación de los efectos fijos de pares de países, explica los vínculos inobservables entre la covariación de los acuerdos comerciales regionales y el término de error en las regresiones estimadas. De modo que, el término de error es idiosincrático, pues se están controlando explícitamente todos aquellos factores inobservables que afectan a la relación entre el acuerdo comercial regional y el flujo comercial bilateral, dando lugar a que la estimación muestre una relación de causalidad de los acuerdos comerciales regionales hacia los flujos comerciales.

El conjunto de efectos fijos de pares de países absorberá el efecto de todas las covariables bilaterales invariantes en el tiempo, tales como el lenguaje común, religión común, colonizador común, contigüidad, la condición de país sin litoral por el lado exportador e importador, entre otras. Al respecto, Egger y Nigai (2015) y Agnosteva et al. (2014) citados por Yotov et al. (2016) demostraron que los efectos fijos de pares de países son una mejor medida de los costos de comercio bilateral que el conjunto de variables estándar. Sin embargo, en esta oportunidad no podremos incorporarlos en nuestras estimaciones, pues nuestras variables de interés son la condición de mediterraneidad, por el lado exportador e importador, mismas que son invariantes en el tiempo.

### ***Reto 3: No olvidar que el ajuste a los cambios de la política comercial son de largo plazo***

Los flujos comerciales no se ajustan inmediatamente a los cambios de la política comercial referente a la suscripción de acuerdos comerciales regionales, estos tardan algunos periodos de tiempo. Cheng y Wall (2005) critican las estimaciones de modelos de gravedad de comercio con datos de panel con periodicidad temporal anual, que a la vez también incorporan variables direccionales fijas de tiempo exportador e importador, pues señalan que el flujo comercial bilateral, así como los acuerdos comerciales regionales, no se ajustan por completo en un año sino más bien lo hacen en un largo plazo de 3 a 5 años.

Con la finalidad de superar este reto, siguiendo lo señalado por Olivero y Yotov (2012), estimamos el modelo estructural de gravedad de comercio con datos que van en intervalos de 4 años, pues sus resultados son muy similares a los estimados con intervalos de 3 y 5 años. Es importante advertir que, al considerar los intervalos de cuatro años, estamos usando la información estadística disponible de cada una de nuestras variables continuas de forma original, es decir, no hemos promediado los datos, sino los tomamos tal cual se muestra en el año de modo que, dada la disponibilidad de información de nuestra base de datos, que abarca el periodo 1990 a 2016, se considera explícitamente trabajar con los siguientes años 1992, 1996, 2000, 2004, 2008, 2012, 2016.

### ***Reto 4: No olvidar que el flujo comercial bilateral puede ser cero “0”***

El flujo comercial entre  $i$  y  $j$  en algunos periodos  $t$  puede tomar el valor de cero. Este es un dato que debe ser analizado, pues un flujo comercial de cero se debe a distintos factores relacionados con los costos comerciales bilaterales, tales como incrementos en los costos de transporte, conflictos bélicos, ahondamiento de los costos de mediterraneidad, políticas comerciales restrictivas (subida de aranceles) entre otros. Asimismo, puede deberse a factores de oferta y demanda de los bienes comercializados entre los países.

Desde Timbergen (1962) citado por Yotov et al. (2016) el modelo estructural de gravedad de comercio ha sido comúnmente estimado mediante mínimos cuadrados ordinarios y con especificación logarítmica natural, tanto en la variable dependiente como en las variables explicativas. Al sacar logaritmo natural a la variable dependiente (flujo comercial bilateral) cuando este tiene el valor de cero en algún periodo de tiempo, obtenemos como resultados valores perdidos, restando información relevante para la estimación.

Con la finalidad de superar este reto hemos procedido a estimar el modelo estructural de gravedad de comercio mediante la técnica de estimación denominada *Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML)* desarrollado y defendido por Santos y Tenreyro (2006). Este método de estimación es una fácil y conveniente solución ante la presencia de ceros en la variable del flujo comercial bilateral, debido a que estima el modelo de gravedad en forma multiplicativa en lugar de hacerlo en forma logarítmica. Estos investigadores realzan el hecho de que el estimador *PPML* da lugar a resultados consistentes y eficientes, en comparación con los que arrojan los estimadores de MCO con efectos fijos, *Tobit* y *Non Linear Squares* y *Poisson*. De hecho, ellos han proporcionado amplia evidencia del estimador *PPML*, el cual funciona muy bien incluso cuando la proporción de ceros es muy grande (Santos & Tenreyro, 2011).

Algunos investigadores se preguntan cómo es que una variable continua, como las exportaciones, se ajuste a una distribución de Poisson. Santos y Tenreyro (2006, 2011) responden que, de hecho, no se puede. Sin embargo, *PPML* no requiere que los datos sigan una distribución de Poisson (es por eso que es un estimador de probabilidad pseudo máximo y no un estimador de máxima verosimilitud). De hecho, señalan que todo lo que se necesita para que el estimador *PPML* sea consistente, es que la media condicional de la variable de interés se especifique correctamente. Más respuestas y avances sobre el mencionado método de estimación se pueden encontrar en <http://personal.lse.ac.uk/tenreyro/lgw.html>, la cual es una página web administrada por quienes han desarrollado el método.

Bajo la aplicación de la técnica de estimación *PPML*, la especificación del modelo econométrico estructural de gravedad de comercio, denotado en la ecuación (9), asume una nueva forma:

$$E(Z_{ijt}|X_{ij,t}) = \exp \left[ \beta_0 + \beta_1 \frac{\ln E_{j,t}}{\ln Y_t} + \beta_2 \frac{\ln Y_{it}}{\ln Y_t} + \beta_3(1 - \sigma) \ln t_{ij,t} - \beta_4(1 - \sigma) \ln P_{j,t} - \beta_5(1 - \sigma) \ln \pi_{i,t} + \tau_{ij} + T_t + \varepsilon_{ij,t} \right] \quad (12)$$

donde  $E(Z_{ijt}|X_{ij,t})$  es la esperanza matemática de la media condicional poblacional del flujo comercial bilateral entre el país exportador  $i$  y el país importador  $j$  en el año  $t$  dado el flujo comercial bilateral muestral que es consecuencia de un conjunto de variables explicativas.

### ***Reto 5: Controlar problemas de heterocedasticidad en los datos del flujo comercial bilateral***

Los datos del flujo de comercio bilateral se encuentran plagados de problemas de heterocedasticidad. Si estimáramos el modelo estructural de gravedad de comercio a través de MCO con una especificación log-log en presencia de heterocedasticidad, entonces hallaríamos coeficientes de regresión ineficientes, pero también inconsistentes.

En esta oportunidad, mitigamos el efecto de la heterocedasticidad de dos formas: primero, a través de la estimación del modelo estructural de gravedad de comercio mediante *PPML*, el mismo que permite estimar coeficientes de regresión en presencia de heterocedasticidad; y, en segundo lugar, calculamos los errores estándar mediante *clusters* de pares de países para así controlar explícitamente la varianza heterocedástica de la muestra. Mayores referencias sobre estas soluciones pueden encontrarse en Santos y Tenreyro (2006) y Yotov et al. (2016).

### ***Reto 6: Controlar explícitamente los costos comerciales bilaterales***

En esta oportunidad, controlamos explícitamente el costo comercial bilateral ( $\ln t_{ij,t}$ ) a través de indicadores dicotómicos referentes a

geografía, cultura e historia común<sup>20</sup> entre los países  $i$  y  $j$ . También, controlamos indicadores de buena gobernanza, política comercial, calidad logística y calidad de infraestructura.

Explicitamos las variables explicativas del modelo estructural de gravedad de comercio estimado por *PPML*, especificado en la ecuación (12) a la cual añadimos las variables de la ecuación (10) y (11) para así obtener la siguiente especificación econométrica a estimar:

$$E(Z_{ijt}|X_{ijt}) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,t}) + \beta_2 \ln(PIB_{j,t}) + \beta_3 \text{landlocked}_i + \beta_4 \text{landlocked}_j + \beta_5 \ln IGG_{i,t} + \beta_6 \ln IGG_{j,t} + \beta_7 \text{rtai}_{ij,t} + \beta_8 \ln(\text{tariffall}_{j,t}) + \beta_9 \ln(\text{iccl}_{i,t}) + \beta_{10} \ln(\text{iccl}_{j,t}) + \beta_{11} \ln(\text{icinf}_{i,t}) + \beta_{12} \ln(\text{icinf}_{j,t}) + \beta_{13} \ln(\text{dist}_{ij}) + \beta_{14} \ln(\text{dist}_{it}) + \beta_{15} \text{contig}_{ij} + \beta_{16} \text{comleng}_{ij} + \beta_{17} \text{comcol}_{ij} + \beta_{18} \text{curcol}_{ij} + \beta_{19} \text{comcurr}_{ij} + \beta_{20} \text{comrelig}_{ij} + \beta_{21} \text{colony}_{ij} + \beta_{22} \text{comcurr}_{ij,t} + \beta_{23} \text{col\_gbr}_{ij} + \beta_{24} \text{col\_fra}_{ij} + \beta_{25} \text{col\_euocc}_{ij} + \beta_{26} \text{col\_otros}_{ij} + \beta_{27} \ln(IRMI_{j,t}) + \beta_{28} \ln(IRME_{i,t}) + T_t + \varepsilon_{i,j,t}] \quad (13)$$

donde:

el flujo comercial bilateral entre los pares de países  $i$  y  $j$  en el tiempo  $t$  es aproximado por:

$Z_{ijt}$ : Tot\_trade\_millon <sub>$i,j,t$</sub> : Flujo comercial bilateral de los países  $i$  y  $j$  en el tiempo  $t$  en millones de dólares a precios actuales. Esta variable es recopilada de la página web oficial de Robert Feenstra<sup>21</sup>, quien compila datos originales de la página web de la Organización Mundial de Comercio.

el ingreso nominal del país exportador ( $Y_i$ ) y el egreso nominal del país importador ( $E_j$ ) en el tiempo  $t$  se aproximan por:

20 Es pertinente hacer algunas apreciaciones sobre las variables explicativas de nuestro modelo econométrico a estimar. Las variables explicativas consideradas cobran relevancia cuando se cuenta con una amplia muestra de países de diferentes lugares del mundo, pues de esta forma se puede observar cómo las mismas explican la variabilidad de los flujos comerciales bilaterales internacionales. Por ejemplo, no tendría sentido incorporar la religión común, el lenguaje común y los lazos coloniales comunes en una muestra de países de América del Sur, pues la mayoría de estos países comparten una religión mayoritariamente cristiana, hablan el castellano y fueron colonizados por el Reino de España. No considerar este aspecto, nos llevaría a estimar el modelo de gravedad de comercio sin considerar adecuadamente los costos comerciales bilaterales, pues los mismos serían estadísticamente no significativos. Este argumento también es aplicable cuando se consideran las variables de calidad logística, calidad de infraestructura, buena gobernanza y política comercial para países de una región que comparten similares historias de colonización, pues las instituciones que devienen a la misma son imperantes hasta el día de hoy y dominan el diseño de las variables mencionadas, tal como demostraron Acemoglu et al. (2001, 2002).

21 Disponible en: [https://cid.econ.ucdavis.edu/Html/WTF\\_bilateral.html](https://cid.econ.ucdavis.edu/Html/WTF_bilateral.html)

$\ln(PIB_{i,t})$ : Logaritmo natural del PIB en dólares a precios actuales del país exportador  $i$  en el tiempo  $t$ .

$\ln(PIB_{j,t})$ : Logaritmo natural del PIB en dólares a precios actuales del país importador  $j$  en el tiempo  $t$ .

Los datos del PIB en dólares a precios actuales fueron recopilados de la base de datos denominada “Indicadores de Desarrollo Mundial” del Banco Mundial. La disponibilidad de información abarca el periodo 1992-2016 en periodicidad anual para 169 países.

los costos comerciales bilaterales variantes e invariantes en el tiempo ( $t_{ij}$ ) se aproximan por:

$landlocked_i$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el país exportador  $i$  presenta la condición de mediterraneidad; toma el valor de 0 en el caso contrario.

$landlocked_j$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el país importador  $j$  presenta la condición de país sin litoral; toma el valor de 0 en el caso contrario.

Para la construcción de  $landlocked_i$  y  $landlocked_j$  hemos considerado los siguientes países en condiciones de mediterraneidad o sin litoral: Afganistán, Kazajistán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán, Uzbekistán, Burkina Faso, Burundi, República Centroafricana, Chad, Etiopía, Mali, Níger, Ruanda, Sudán del Sur, Uganda, Botsuana, Malawi, Zambia, Zimbabue, Armenia, Azerbaiyán, Lesoto, Suazilandia, Bután, Laos, Mongolia, Nepal, Bolivia y Paraguay. No hemos considerado los 15 países europeos: Austria, República Checa, Eslovaquia, Hungría, Kosovo, Liechtenstein, Macedonia del Norte, Serbia, Suiza, Andorra, Bielorrusia, Luxemburgo, Moldavia, San Marino y Ciudad del Vaticano.

$rta_{ij,t}$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 si los pares de países  $i$  y  $j$  presentan un acuerdo regional de comercio en el tiempo  $t$ ; toma el valor de 0 en el caso contrario.

$\ln(tariffallp_{i,t})$ : Logaritmo natural de la tasa arancelaria promedio ponderada aplicada a todos los productos, misma que es cobrada

por el país  $j$  en el periodo  $t$ . El arancel promedio ponderado aplicado es el promedio de las tasas aplicadas efectivamente ponderadas por las cuotas de importación de productos correspondientes a cada país socio. Recolectado de la base de datos *World Development Indicators* del Banco Mundial. La información está disponible para el periodo 1992-2016.

$\ln(icclog_{i,t})$ : Logaritmo natural del índice de competencia y calidad de servicios logísticos por el lado exportador  $i$  en el tiempo  $t$ .

$\ln(icclog_{j,t})$ : Logaritmo natural del índice de competencia y calidad de servicios logísticos por el lado importador  $j$  en el tiempo  $t$ .

El índice de competencia y calidad de servicios logísticos se mueve en un rango de 1 a 5, donde los valores más altos dan a conocer una mayor calidad. Este indicador fue recolectado de la base de datos *World Development Indicators* del Banco Mundial. Los datos están disponibles para los años 2007, 2010, 2012, 2014 y 2016.

$\ln(icinfraport_{i,t})$ : Logaritmo natural del índice de calidad de infraestructura portuaria por el lado exportador  $i$  en el tiempo  $t$ .

$\ln(icinfraport_{j,t})$ : Logaritmo natural del índice de calidad de infraestructura portuaria por el lado importador  $j$  en el tiempo  $t$ .

La calidad de la infraestructura portuaria mide la percepción de los ejecutivos de negocios de las instalaciones portuarias de su país. Los puntajes varían de 1 (infraestructura portuaria considerada extremadamente subdesarrollada) a 7 (infraestructura portuaria considerada eficiente según los estándares internacionales). Se preguntó a los encuestados en países sin litoral qué tan accesibles son las instalaciones portuarias (1 = extremadamente inaccesible; 7 = extremadamente accesible). Recolectado de la base de datos "Indicadores de Desarrollo Mundial" del Banco Mundial. Los datos están disponibles para el periodo 2007 a 2017 en periodicidad anual.

$\ln(distw_{ij})$ : Logaritmo natural de la distancia bilateral en kilómetros entre los países  $i$  y  $j$  ponderada por sus respectivos tamaños de población.



$\ln(\text{distint}_i)$ : Logaritmo natural de la distancia interna entre regiones productivas del país exportador  $i$ .

$\text{contig}_{ij}$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando los pares de países  $i$  y  $j$  presentan contigüidad; toma el valor de 0 en caso contrario.

$\text{comlang\_off}_{ij}$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando los pares de países  $i$  y  $j$  hablan un lenguaje común; toma el valor de 0 en caso contrario.

$\text{comcol}_{ij}$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 si los pares de países tuvieron un colonizador común antes del año 1945; toma el valor de 0 en caso contrario.

$\text{curcol}_{ij,t}$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 si los pares de países actualmente tienen una relación de colonia; toma el valor de 0 en caso contrario.

$\text{comcurr}_{ij,t}$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 si los pares de países comercian con una moneda en común; toma el valor de 0 en caso contrario.

$\text{comrelig}_{ij}$ : Índice de religiosidad común entre los pares de países, medido únicamente en el año 2005.

$\text{coliny}_{ij}$ : Variable dicotómica que toma el valor de 1 si los pares de países que comercian son colonias; toma el valor de 0 en caso contrario.

los términos de resistencia multilateral por el lado exportador ( $\pi_i$ ) e importador ( $P_j$ ) en el tiempo  $t$  se aproximan por:

$\ln(\text{IRMI}_{j,t})$ : Logaritmo natural del índice de resistencia multilateral interno o índice de lejanía por el lado importador  $j$  en el tiempo  $t$ .

$\ln(\text{IRME}_{i,t})$ : Logaritmo natural del índice de resistencia multilateral externo o índice de lejanía por el lado exportador  $i$  en el tiempo  $t$ .

Las variables dicotómicas temporales y el error idiosincrático se aproximan por:

$T_i$ : Variables dicotómicas temporales fijas para los años: 1992, 1996, 2000, 2004, 2008, 2012 y 2016

$\varepsilon_{ij,t}$ : Error idiosincrático del flujo comercial bilateral entre los países  $i$  y  $j$  en el tiempo  $t$ .

Las siguientes variables  $\ln(\text{distwp}_{ij,t})$ ,  $\ln(\text{dist\_int}_i)$ ,  $\text{contig}_{ij}$ ,  $\text{comlang\_off}_{ij}$ ,  $\text{comcol}_{ij}$ ,  $\text{curcol}_{ij}$ ,  $\text{concurr}_{ij}$ ,  $\text{comrelig}_{ij}$  y  $\text{colony}_{ij}$  han sido recolectadas de la página web oficial del *Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales* más conocido como CEPII. Este centro de investigación brinda tres bases de datos sobre variables dicotómicas que son invariantes en el tiempo, estos son: *dist\_cepil.dta*, *geo\_cepil.dta* y *gravdata.dta* disponibles en: [http://www.cepil.fr/CEPII/en/bdd\\_modele/bdd\\_modele.asp](http://www.cepil.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele.asp). Más detalles sobre los indicadores de las bases de datos señaladas pueden encontrarse en Head y Mayer (2002), Mayer y Zignago (2011), Melitz y Toubal (2012) Head et al. (2010).

Las variables  $\ln\text{IGG}_{i,t}$  y  $\ln\text{IGG}_{j,t}$  representan un conjunto de índices de buena gobernanza por el lado exportador e importador, respectivamente. En esta oportunidad, representamos la buena gobernanza a través de cuatro índices construidos por Kaufmann et al. (2003, 2006, 2009). Estos son:

- El logaritmo natural del índice de control de la corrupción, por el lado exportador,  $\ln(\text{icc}_{i,t})$  e importador  $\ln(\text{icc}_{j,t})$ , que miden el grado en que el poder público se ejerce para obtener ganancias privadas, incluidas las formas de corrupciones menores y grandes, así como la “captura” del Estado por parte de élites e intereses privados.
- El logaritmo natural del índice de calidad regulatoria, por el lado exportador,  $\ln(\text{icr}_{i,t})$  e importador  $\ln(\text{icr}_{j,t})$ , que miden la capacidad del gobierno para formular e implementar políticas y regulaciones sólidas que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado.
- El logaritmo natural del índice de efectividad gubernamental, por el lado exportador,  $\ln(\text{ieg}_{i,t})$  y por el lado importador  $\ln(\text{ieg}_{j,t})$  que

miden la calidad de los servicios públicos, la calidad del servicio civil y el grado de su independencia de las presiones políticas, la calidad de la formulación e implementación de políticas, y la credibilidad del compromiso del gobierno con dichas políticas.

- El logaritmo natural del índice del estado de derecho, por el lado exportador,  $\ln(ied_{i,t})$  e importador  $\ln(ied_{j,t})$ , que miden la calidad de los servicios públicos, la calidad del servicio civil y el grado de su independencia de las presiones políticas, la calidad de la formulación e implementación de políticas, y la credibilidad del compromiso del gobierno con dichas políticas.

Los índices de buena gobernanza son difundidos por el Banco Mundial a través de la base de datos *Worldwide Governance*, disponible en <https://info.worldbank.org/governance/wgi/#home>. Los datos están disponibles para los siguientes años: 1996, 1998, 2000, 2002, 2003 a 2016.

Por último, es oportuno mencionar que las siguientes variables:  $\ln(distwp_{ij,t})$ ,  $\ln(dist\_int_i)$ ,  $contig_{ij}$ ,  $comlang\_off_{ij}$ ,  $comcol_{ij}$ ,  $curcol_{ij}$ ,  $comcurr_{ij}$ ,  $comrelig_{ij}$  y  $colony_{ij}$  son representadas por el término  $D_{ij}$  cuyos coeficientes de regresión son representados por  $\omega_n$ , ello para fines de ahorro de espacio.

## ***IV.2. Estrategia de estimación econométrica***

La especificación del modelo estructural de gravedad de comercio, presentada en la ecuación (13) es estimada en cinco pasos, con la finalidad de observar cómo reacciona la condición de mediterraneidad ante la inclusión alternada de las variables de buena gobernanza, política comercial, calidad de infraestructura portuaria y calidad logística. Por tal motivo, tenemos cinco especificaciones econométricas. Además, en una sexta especificación econométrica del mencionado modelo, incluimos el total de las variables explicativas mencionadas.

### ***Especificación 1: Flujo comercial y mediterraneidad***

Lo que interesa analizar en este modelo (14) es el efecto de la mediterraneidad por el lado exportador e importador sobre el flujo

comercial bilateral. Esperamos que los coeficientes de regresión de la condición de mediterraneidad presenten signos negativos,  $\beta_3 < 0$  y  $\beta_4 < 0$ , y sean estadísticamente significativos.

$$E(Z_{ijt}|X_{ijt}) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,t}) + \beta_2 \ln(PIB_{j,t}) + \beta_3 \text{landlocked}_i + \beta_4 \text{landlocked}_j + \beta_7 \text{rt}a_{ij,t} + \omega_n D_{ij} + \beta_{27} \ln(IRMI_{j,t}) + \beta_{28} \ln(IRME_{i,t}) + T_t + \varepsilon_{ij,t}] \quad (14)$$

## ***Especificación 2: Flujo comercial, mediterraneidad y buena gobernanza***

En este modelo (15) incorporamos el índice de control de la corrupción, por el lado exportador,  $\ln(\text{icc}_{i,t})$  e importador  $\ln(\text{icc}_{j,t})$  para representar a la buena gobernanza. No podemos incluir todos los indicadores de buena gobernanza a la vez, pues conducen a potenciales problemas de multicolinealidad<sup>22</sup> (véase la matriz de correlaciones de estas variables en el Cuadro A.2 del Apéndice). Si queremos medir el impacto de una variable explicativa sobre una variable dependiente, no debemos incorporar múltiples variables explicativas que secunden el efecto de la variable explicativa de interés; esta es otra manera de decir que no se incorporen variables con las cuales se dé lugar a potenciales problemas de multicolinealidad (Angrist & Pischke, 2008).

$$E(Z_{ijt}|X_{ijt}) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,t}) + \beta_2 \ln(PIB_{j,t}) + \beta_3 \text{landlocked}_i + \beta_4 \text{landlocked}_j + \beta_5 (\ln(\text{icc}_{i,t})) + \beta_6 (\ln(\text{icc}_{j,t})) + \beta_7 \text{rt}a_{ij,t} + \omega_n D_{ij} + \beta_{27} \ln(IRMI_{j,t}) + \beta_{28} \ln(IRME_{i,t}) + T_t + \varepsilon_{ij,t}] \quad (15)$$

Lo que interesa analizar en este modelo (15) es el efecto de la mediterraneidad por el lado exportador e importador sobre el flujo comercial, considerando la importancia de la gobernanza. Esperamos que los coeficientes de regresión de la condición de país sin litoral presenten signos negativos,  $\beta_3 < 0$  y  $\beta_4 < 0$ , y sean estadísticamente significativos. Asimismo, esperamos que los índices de buena gobernanza, presenten signos positivos,  $\beta_5 > 0$  y  $\beta_6 > 0$ , y sean estadísticamente significativos. Esta información sugeriría que la condición de mediterraneidad, tanto por el lado exportador como importador, conducen a menores flujos comerciales, en comparación

22 Téngase en cuenta que, si bien los diferentes índices de buena gobernanza miden diferentes aspectos, los mismos exhiben altos valores positivos del coeficiente de correlación de Pearson, lo cual conduce a potenciales problemas de multicolinealidad estadística en nuestros modelos estimados.

con los países costeros, pero mayores niveles de gobernanza pueden ayudar a mitigar la condición de país sin litoral.

### ***Especificación 3: Flujo comercial, mediterraneidad y política comercial***

En este modelo (16) incorporamos una variable continua de política comercial denominada tasa arancelaria efectiva cobrada por el país  $j$  en el año  $t$ ,  $\ln(\text{tariff}_{j,t})$  sumada a la variable dicotómica que refleja que los países  $i$  y  $j$  en el año  $t$  tienen un acuerdo de comercio regional ( $\text{rta}_{ij,t}$ ). Esta última está presente en todas nuestras estimaciones, pues seguimos las recomendaciones de Yotov et al. (2016) descritas anteriormente.

La variable  $\ln(\text{tariff}_{j,t})$  es incluida una vez que se ha retirado previamente las variables de control de la corrupción por el lado exportador,  $\ln(\text{icc}_{i,t})$ , e importador,  $\ln(\text{icc}_{j,t})$  de la especificación anterior

$$E(Z_{ijt}|X_{ij,t}) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \ln(\text{PIB}_{i,t}) + \beta_2 \ln(\text{PIB}_{j,t}) + \beta_3 \text{landlocked}_i + \beta_4 \text{landlocked}_j + \beta_7 \text{rta}_{ij,t} + \beta_8 \ln(\text{tariff}_{allp,t}) + \omega_n D_{ij} + \beta_{27} \ln(\text{IRMI}_{j,t}) + \beta_{28} \ln(\text{IRME}_{i,t}) + T_t + \varepsilon_{ij,t}] \quad (16)$$

Lo que interesa analizar en este modelo, es el efecto de la mediterraneidad sobre el flujo comercial, considerando la importancia de la política comercial. Esperamos que los coeficientes de regresión de la condición de país sin litoral, por el lado exportador e importador, presenten signos negativos,  $\beta_3 < 0$  y  $\beta_4 < 0$ , y sean estadísticamente significativos. Asimismo, esperamos que el coeficiente de regresión de la variable de acuerdo de comercio regional presente signo positivo,  $\beta_7 > 0$ , y también esperamos que el coeficiente de regresión de la tasa arancelaria efectiva presente signo negativo,  $\beta_8 < 0$ ; ambas deben ser estadísticamente significativas. Esta información nos sugiere que la condición de mediterraneidad, por ambos lados del comercio, da lugar a un menor flujo comercial, en comparación con los países costeros; sin embargo, los costos comerciales que implica tal condición geográfica pueden ser mitigados, más no anulados, con la suscripción de acuerdos regionales de comercio y el cobro de menores tasas arancelarias efectivas.

### ***Especificación 4: Flujo comercial, mediterraneidad y calidad de infraestructura***

En este modelo (17) incorporamos los índices de calidad de infraestructura vial, por el lado exportador ( $icinfraport_{i,t}$ ) e importador ( $icinfraport_{j,t}$ ), previamente habiendo retirado los índices de infraestructura portuaria,  $icinfraport_{i,t}$  e  $icinfraport_{j,t}$ , incorporadas en el modelo anterior.

$$E(Z_{ijt}|X_{ijt}) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,t}) + \beta_2 \ln(PIB_{j,t}) + \beta_3 \text{landlocked}_i + \beta_4 \text{landlocked}_j + \beta_7 \text{rta}_{ij,t} + \beta_{11} \ln(icinfraport_{i,t}) + \beta_{12} \ln(icinfraport_{j,t}) + \omega_n D_{ij} + \beta_{27} \ln(IRMI_{j,t}) + \beta_{28} \ln(IRME_{i,t}) + T_t + \varepsilon_{ijt}] \quad (17)$$

Lo que interesa analizar en este modelo es el efecto de la mediterraneidad, por el lado exportador e importador sobre el flujo comercial, considerando la importancia de la calidad de la infraestructura vial. Esperamos que los coeficientes de regresión de la condición de país sin litoral presenten signos negativos,  $\beta_3 < 0$  y  $\beta_4 < 0$ , y sean estadísticamente significativos. Asimismo, esperamos que los índices de calidad de infraestructura portuaria presenten signos positivos,  $\beta_{11} > 0$  y  $\beta_{12} > 0$ , y sean estadísticamente significativos. Esta información sugeriría que la condición de mediterraneidad, conduce a menores flujos comerciales en comparación con los países costeros, pero mayores niveles de calidad de infraestructura portuaria pueden ayudar a mitigar la condición de país sin litoral.

### ***Especificación 5: Flujo comercial, mediterraneidad y calidad logística***

En este modelo (18) incorporamos la calidad logística por medio de los indicadores denominados “índice de competencia y calidad de servicios logísticos” por el lado exportador  $\ln(icclog_{i,t})$  e importador  $\ln(icclog_{j,t})$ , habiendo previamente quitado los indicadores de política comercial ( $\text{rta}_{ij,t}$  y  $\text{tariffall}_{p,j,t}$ ) de la especificación anterior.

$$E(Z_{ijt}|X_{ijt}) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,t}) + \beta_2 \ln(PIB_{j,t}) + \beta_3 \text{landlocked}_i + \beta_4 \text{landlocked}_j + \beta_7 \text{rta}_{ij,t} + \beta_9 \ln(icclog_{i,t}) + \beta_{10} \ln(icclog_{j,t}) + \omega_n D_{ij} + \beta_{27} \ln(IRMI_{j,t}) + \beta_{28} \ln(IRME_{i,t}) + T_t + \varepsilon_{ijt}] \quad (18)$$

Lo que nos interesa analizar es el efecto de la condición de país sin litoral sobre el flujo comercial, considerando la importancia de la calidad logística. Esperamos que los coeficientes de regresión de las variables dicotómicas que reflejan la condición de país sin litoral, presenten signo negativo y sean estadísticamente significativas. Asimismo, esperamos que los indicadores de calidad logística, presenten coeficientes de regresión con signo positivo y sean estadísticamente significativos. Esta información sugeriría que los costos asociados a la mediterraneidad dan lugar a menores flujos comerciales en comparación con los países costeros, pero los mismos pueden ser mitigados, más no anulados, con una mayor calidad logística.

### ***Especificación 6: Flujo comercial, mediterraneidad, buena gobernanza, política comercial, calidad de infraestructura portuaria y calidad logística***

La especificación de este modelo econométrico estructural de gravedad de comercio es idéntica a la presentada en la ecuación (13). En este modelo esperamos que los coeficientes de regresión de la condición de mediterraneidad presenten signos negativos y sean estadísticamente significativos. Además, esperamos que los índices de buena gobernanza, calidad de infraestructura portuaria y calidad de servicios logísticos presenten signos positivos y sean estadísticamente significativos. Por último, esperamos que el indicador de tasa arancelaria que refleja parte de la política comercial presente un signo negativo y sea estadísticamente significativo.

## **V. Resultados**

Los resultados de nuestras seis especificaciones econométricas, estimados mediante el método de estimación *Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML)* en Stata v.14 a través del comando PPML se encuentran detallados en el Cuadro 1. En este cuadro se puede apreciar el valor de los coeficientes de regresión, los errores estándar robustos a la heterocedasticidad calculados mediante pares de países, y los *p-valores* de los coeficientes de regresión. En la parte inferior del mencionado cuadro, se encuentra detallado el número de

observaciones utilizado en cada regresión, el valor del R-cuadrado, la significancia estadística del test de especificación del modelo RESET de Ramsey<sup>23</sup> y la indicación del uso de efectos fijos temporales dicotómicos.

Se debe tener cuidado en la interpretación de los coeficientes de regresión estimados para las variables explicativas dicotómicas. Estas primero deben ser transformadas con la siguiente fórmula,  $\hat{\beta} = (e^{\hat{\beta}} - 1) * 100$  para luego ser interpretadas en términos de efectos marginales. La interpretación de los coeficientes estimados para las variables explicativas continuas es similar a la que se realiza cuando son estimados mediante MCO. Los efectos marginales calculados para cada una de nuestras variables dicotómicas se encuentran detallados en el Cuadro 2.

Nótese que en las primeras cinco especificaciones de los modelos estimados se rechaza la hipótesis nula de la prueba RESET, lo cual nos indicaría que estos modelos están mal especificados. Sin embargo, Santos (2018) señala, en un post del *software* estadístico Stata<sup>24</sup>, que es posible que algunas regresiones de gravedad no pasen esta prueba, debido a que el modelo cuenta con muchas variables. Esto hace que la prueba RESET sea más exigente, denotando que la prueba señala que hay posibles combinaciones lineales entre las variables explicativas. Dado que es casi imposible saber cuáles son esas combinaciones, no queda más que seguir con el modelo estimado por PPML.

Antes de comenzar a describir los resultados de nuestras estimaciones, es pertinente indicar que todas nuestras estimaciones se han corrido utilizando variables dicotómicas temporales, donde el año 2016 ha servido como punto de comparación para el resto de los años. Los coeficientes de regresión de cada una de estas variables dicotómicas temporales se encuentran detallados en el Cuadro A.3 del Apéndice.

---

23 La hipótesis nula del test es: "Las combinaciones no lineales de las variables explicativas tienen un poder explicativo nulo". Si esta hipótesis no se rechaza, entonces el modelo está correctamente especificado.

24 <https://www.statalist.org/forums/forum/general-stata-discussion/general/1321046-possible-misspecification-in-gravity-model-ppml-reset-test>



**Cuadro 1: RESULTADO – MODELO ESTRUCTURAL DE GRAVEDAD DE COMERCIO CON DATOS INTERNACIONALES**

Variables	tot_trade_millon					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
landlocked_d_	-0.279** (0.111)	-0.285*** (0.107)	-0.225* (0.123)	-0.197* (0.121)	-0.290*** (0.112)	-0.143* (0.141)
landlocked_o_	-0.328*** (0.0676)	-0.280*** (0.0691)	-0.302*** (0.0731)	-0.239*** (0.0742)	-0.304*** (0.0738)	-0.132* (0.0819)
fta_wto	0.276*** (0.0541)	0.309*** (0.0540)	0.215*** (0.0536)	0.213*** (0.0587)	0.225*** (0.0591)	0.272*** (0.0532)
ln_cc_o_5		-0.902*** (0.224)				-2.440*** (0.343)
ln_cc_d_5		0.299* (0.159)				-1.463*** (0.245)
ln_tariffalp_d_			-0.157*** (0.0300)			-0.188*** (0.0308)
ln_icinfraport_o_1				0.0482 (0.131)		0.945*** (0.148)
ln_icinfraport_d_1				0.717*** (0.166)		0.903*** (0.156)
ln_icclog_o_1					-0.183 (0.266)	2.478*** (0.498)
ln_icclog_d_1					1.157*** (0.291)	0.951** (0.448)
ln_pib_o_	0.784*** (0.0144)	0.854*** (0.0246)	0.783*** (0.0135)	0.779*** (0.0202)	0.796*** (0.0265)	0.719*** (0.0245)
ln_pib_d_	0.776*** (0.0218)	0.768*** (0.0220)	0.781*** (0.0185)	0.737*** (0.0252)	0.717*** (0.0309)	0.748*** (0.0273)
ln_REM_EXP_1	2.147*** (0.244)	2.173*** (0.237)	2.143*** (0.242)	2.496*** (0.280)	2.375*** (0.275)	2.285*** (0.261)
ln_REM_IMP_1	2.073*** (0.232)	2.013*** (0.225)	1.864*** (0.203)	2.229*** (0.257)	2.281*** (0.257)	1.856*** (0.227)
ln_distw	-0.721*** (0.0382)	-0.705*** (0.0385)	-0.707*** (0.0348)	-0.725*** (0.0378)	-0.712*** (0.0381)	-0.690*** (0.0371)
ln_dis_int	-0.0773 (0.0475)	-0.182*** (0.0505)	-0.0782* (0.0452)	-0.0937* (0.0484)	-0.107** (0.0525)	-0.0833* (0.0468)
contig	0.593*** (0.0955)	0.598*** (0.0899)	0.599*** (0.0797)	0.616*** (0.100)	0.644*** (0.0992)	0.560*** (0.0754)
comlang_off	0.347*** (0.0817)	0.390*** (0.0848)	0.215*** (0.0680)	0.270*** (0.0824)	0.273*** (0.0827)	0.218*** (0.0636)
comcol	0.697*** (0.156)	0.639*** (0.159)	0.697*** (0.140)	0.659*** (0.157)	0.734*** (0.157)	0.509*** (0.159)
comcur	0.188** (0.0753)	0.168** (0.0756)	0.156** (0.0721)	0.129 (0.0860)	0.141* (0.0839)	0.0106 (0.0714)
comrelig	-0.651*** (0.141)	-0.593*** (0.122)	-0.511*** (0.100)	-0.646*** (0.142)	-0.655*** (0.136)	-0.261*** (0.0810)
curcol	0.324 (0.559)	0.317 (0.528)	0.548 (0.517)	0.457 (0.543)	0.451 (0.564)	0.694 (0.550)

**Cuadro 1: RESULTADO – MODELO ESTRUCTURAL DE GRAVEDAD DE COMERCIO CON DATOS INTERNACIONALES (Continuación)**

colony	-0.0958 (0.122)	-0.0981 (0.127)	-0.0885 (0.110)	-0.170 (0.123)	-0.122 (0.122)	-0.0696 (0.118)
Constante	-128.1*** (7.788)	-127.6*** (7.640)	-123.2*** (7.309)	-140.1*** (8.701)	-138.5*** (8.629)	-125.5*** (8.035)
Número de <i>clusters</i> de pares de países construidos para calcular los errores estándar robustos	28050	28050	27159	20238	24398	17462
Efectos dicotómicos temporales	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Observaciones	162700	162054	120477	68526	83538	51529
R-cuadrado	0.748	0.759	0.786	0.746	0.740	0.814
Test de especificación "Reset"	0.0002	0.0016	0.003	0.0001	0.003	0.051

Errores estándar construidos por *clúster* de pares de países entre paréntesis "( )"

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Los subíndices "\_o" y "\_d" hacen referencia a los subíndices "i" y "j", respectivamente.

**Cuadro 2: EFECTOS MARGINALES DE LAS VARIABLES DICOTOMICAS – MODELO ESTRUCTURAL DE GRAVEDAD DE COMERCIO CON DATOS INTERNACIONALES**

Variables	tot_trade_millon					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
landlocked_d_	-24,35 %	-24,80 %	-20,15 %	-17,88 %	-25,17 %	-13,32 %
landlocked_o_	-27,96 %	-24,42 %	-26,07 %	-21,26 %	-26,21 %	-12,37 %
fta_wto	31,78 %	36,21 %	23,99 %	23,74 %	25,23 %	31,26 %
contig	80,94 %	81,85 %	82,03 %	85,15 %	90,41 %	75,07 %
comlang_off	41,48 %	47,70 %	23,99 %	31,00 %	31,39 %	24,36 %
comcol	100,77 %	89,46 %	100,77 %	93,29 %	108,34 %	66,36 %
comcur	20,68 %	18,29 %	16,88 %	13,77 %	15,14 %	1,07 %
curcol	38,26 %	37,30 %	72,98 %	57,93 %	56,99 %	100,17 %
colony	-9,14 %	-9,34 %	-8,47 %	-15,63 %	-11,49 %	-6,72 %

Fuente: Elaboración propia

Los coeficientes de regresión de la condición de mediterraneidad por el lado exportador (*landlocked<sub>i</sub>*) y por el lado importador (*landlocked<sub>j</sub>*) presentan signo negativo y son estadísticamente significativas en todas las regresiones especificadas. Esto sugiere que los países en condiciones de mediterraneidad tienden, en promedio, a presentar un menor flujo comercial en comparación con los países costeros. De hecho, nuestras estimaciones sugieren que el flujo comercial de un país sin litoral, por el lado del exportador, tiende a ser entre 12,37 y 27,96 por ciento inferior al flujo comercial de un país costero. De igual forma, nuestras estimaciones sugieren que el flujo comercial de un país sin litoral, por el lado del importador, tiende a ser de 13,32 a 25,17 por ciento inferior al flujo comercial de un país.

Un aspecto interesante que captan nuestras estimaciones, es el hecho de que las medidas de mediterraneidad, tienden a ser estadísticamente significativas, aun después de controlar medidas de buena gobernanza, política comercial, calidad de infraestructura y calidad logística, lo cual sugiere que la mediterraneidad impone mayores costos comerciales explícitos al flujo comercial de los países sin litoral, que no se deben en su totalidad a sus instituciones débiles, políticas arancelarias proteccionistas, baja calidad de infraestructura portuaria y bajo desempeño logístico. Aunque debe quedar claro, al menos por los resultados de la sexta especificación, que la condición de mediterraneidad, por el lado exportador e importador, puede ser mitigada tras la mejora de la calidad de infraestructura, de la calidad logística, de la suscripción de acuerdos comerciales regionales, de una política arancelaria más flexible, principalmente.

Es posible que los costos asociados a la mediterraneidad persistan debido a que los países de tránsito tienen instituciones débiles, políticas arancelarias rentistas y un bajo desempeño logístico. También es posible que los países sin litoral, que también son países en vías de desarrollo, tengan mayores costos asociados a la mediterraneidad y por ende un menor flujo comercial, debido a que sus estructuras productivas son altamente dependientes de la explotación de recursos naturales, cuyos precios son determinados en el mercado internacional, el cual es bastante volátil.

En lo pertinente a la buena gobernanza, medida por el índice de control de la corrupción por el lado exportador  $\ln(icc_{i,t})$  e importador  $\ln(icc_{j,t})$ , se observa que sus coeficientes de regresión presentan signos negativos y son estadísticamente significativos en la salida de regresión de la especificación (6). Este resultado se repite para el coeficiente de regresión del mencionado índice, por el lado importador, en la especificación (2), pero no para el nombrado índice por el lado exportador, pues en esta salida presenta signo positivo y es estadísticamente significativo al 10%. Dado que la salida de regresión de la especificación (6) contempla el conjunto de variables explicativas del comercio internacional, consideramos más oportunos los resultados de la misma pues, además, los coeficientes de regresión de los mencionados índices son estadísticamente significativos al 1%. Entonces, los hallazgos sugieren que, menores niveles de control de la corrupción se asocian con mayores niveles de flujo comercial bilateral; esto posiblemente se debe a que son los países con economías pequeñas y abiertas, a pesar de sus síntomas de corrupción, son los que tienden a comerciar en mayor medida. Los ejercicios econométricos con el resto de índices de buena gobernanza se encuentran detallados en el Cuadro A.4 del Apéndice.

En lo que respecta a la política comercial, por una parte se observa que el coeficiente de regresión del indicador dicotómico que representa si los países  $i$  y  $j$  suscribieron un acuerdo comercial en el tiempo  $t$  ( $rta_{ij,t}$ ) presenta un signo positivo y es estadísticamente significativo en todas las salidas de las regresiones de las especificaciones descritas. De hecho, suscribir un acuerdo regional de comercio entre los países  $i$  y  $j$  en el tiempo  $t$  da lugar a un mayor flujo comercial bilateral internacional que varía entre 23,74 y 36,21 por ciento, en comparación con los pares de países que no suscriben ningún acuerdo regional. Esto último se debe a que los países que suscriben acuerdos comerciales regionales, por lo general, tienden a darse facilidades entre sí; por ejemplo, tienden a eliminar las tarifas arancelarias o tienden a dar preferencia a los productos que comercian sus socios comerciales. Por otra parte, se observa que, el coeficiente de regresión del indicador de la tasa arancelaria efectiva,  $\ln(tariff_{allp_{j,t}})$ , presenta un signo negativo y es estadísticamente significativo en las especificaciones (3) y (6),

sugiriendo que mayores tasas arancelarias conllevan menores niveles de flujo comercial bilateral internacional, debido a que ello involucra mayores costos comerciales.

En lo referente a la calidad de infraestructura, se observa que el coeficiente de regresión del índice de calidad de infraestructura portuaria por el lado importador  $\ln(\text{icinfraport}_{j,t})$  presenta signo positivo y es estadísticamente significativo en las salidas de regresión de las especificaciones (4) y (6). Además, el coeficiente de regresión del mencionado índice de calidad de infraestructura, por el lado exportador,  $\ln(\text{icinfraport}_{i,t})$ , presenta signo positivo y es estadísticamente significativo en la salida de regresión de la especificación (6) pero no es estadísticamente significativo en la especificación (4). Este hallazgo sugiere que mayores niveles de calidad de infraestructura portuaria dan lugar a mayores niveles de flujo comercial bilateral internacional, debido a que implican menores costos de transporte y transacción.

En cuanto a la calidad de servicios logísticos, se observa que el coeficiente de regresión del índice de competencia y calidad de servicios logísticos, por el lado importador  $\ln(\text{iccllog}_{j,t})$  presenta signo positivo y es estadísticamente significativo en las salidas de regresión de las especificaciones (5) y (6). Asimismo, el coeficiente de regresión del mencionado indicador de calidad logística, por el lado exportador,  $\ln(\text{iccllog}_{i,t})$  presenta signo positivo y es estadísticamente significativo en la salida de regresión de la especificación (6), pero no es estadísticamente significativo en la salida de la especificación (5). Este resultado sugiere que mayores niveles de calidad logística, implican mayores niveles de flujo comercial bilateral internacional, debido a que reducen los costos comerciales observables y no observables.

En lo relacionado al ingreso nominal de la economía  $i$  y el egreso nominal de la economía  $j$  en el tiempo  $t$ , se observa que los coeficientes de regresión de sus respectivos indicadores  $\ln(\text{PIB}_{i,t})$  y  $\ln(\text{PIB}_{j,t})$ , presentan signos positivos y son estadísticamente significativos en todas las salidas de regresión de las especificaciones (1) a (6), lo cual

sugiere que el flujo comercial bilateral es directamente proporcional al tamaño de las economías que comercian. Ello, siguiendo la lógica de Krugman (1979, 1980) se debe a que economías de mayores tamaños tienen economías de escala que les permiten producir una mayor variedad de bienes y, cuando se abren al comercio internacional, reciben como recompensa un mayor número de bienes comerciados en sus territorios debido a que, implícitamente, en sentido figurado, están incorporando la fuerza de trabajo de los países con los que comercian, aumentando aún más sus economías de escala, y con ello su nivel de producción y comercio bilateral.

En lo que respecta a los términos de resistencia multilateral, se observa que los coeficientes de regresión de los índices de lejanía, por el lado exportador  $\ln(IRME_{i,t})$  y por el lado importador  $\ln(IRMI_{j,t})$  presentan signos positivos y son estadísticamente significativos en las diferentes salidas de regresión de las especificaciones descritas. Es pertinente mencionar que presentan coeficientes de regresión bastante elevados, pero similares a los encontrados por Yotov et al. (2016), quienes sugieren que eso es normal, pues capturan muchos otros costes del comercio no especificados en el modelo. Estos valores altos nos sugieren que la facilidad de acceso al mercado es bastante complicada, y ello eleva los costos de comercio, dando lugar a un menor flujo comercial.

En lo relativo a los costos comerciales invariantes en el tiempo, tales como la distancia bilateral ponderada por la población  $\ln(distwp_{ij,t})$  y la distancia interna entre regiones productivas de un país, por el lado exportador  $\ln(dist\_int_i)$  se observa que sus coeficientes de regresión asociados presentan signos positivos y son estadísticamente significativos. Por una parte, este hallazgo sugiere que mientras mayor es la distancia bilateral entre dos países, menor es el flujo comercial bilateral, pues mayor es el costo de transporte, intrínseco a la condición geográfica de los socios comerciales. Por otra parte, sugiere que a mayor distancia interna entre regiones, menor es el flujo comercial bilateral para el país exportador, debido a los mayores costos de transporte y la poca articulación del aparato productivo.

En lo concerniente a los costos comerciales bilaterales representados por las variables dicotómicas invariantes en el tiempo: contigüidad (*contig<sub>ij</sub>*), lenguaje común (*comlang\_off<sub>ij</sub>*), colonizador común (*comcol<sub>ij</sub>*) y moneda común (*comcurr<sub>ij</sub>*), estos presentan signos positivos y son estadísticamente significativos en las salidas de regresiones de las especificaciones (1) a (6), sugiriendo que los países contiguos, con lenguaje colonizador y moneda común, tienden en promedio, a presentar un mayor flujo comercial internacional bilateral en comparación con los países que no presentan estas características. Este hallazgo denota que las características anteriormente mencionadas dan lugar a menores costos comerciales bilaterales, pues dan lugar a menores costos de transporte, costes de comunicación y costos de transacción para los exportadores e importadores, lo cual es un incentivo para que comercien en mayor escala.

El índice de religión presenta un coeficiente de regresión negativo y estadísticamente significativo a lo largo de las diferentes salidas de regresión de las especificaciones econométricas. Este hallazgo sugiere que, compartir una religión común no garantiza un mayor flujo comercial.

Por último, las variables dicotómicas referentes a si los pares de países mantienen una relación actual de colonia (*curcol<sub>ij</sub>*), y si los pares de países que comercian son colonias (*colony<sub>ij</sub>*) presentan los signos esperados, pero son estadísticamente no significativos.

### ***Retropolando los resultados para el caso de Bolivia durante el periodo 1992 a 2016***

Considerando como válidos los coeficientes de regresión de nuestras medidas de condición de mediterraneidad, por el lado exportador e importador, encontrados tras nuestras estimaciones econométricas propias, realizamos un ejercicio de retropolación para el caso boliviano, con la finalidad de calcular a cuánto asciende la pérdida del flujo comercial bilateral internacional en relación al PIB, para el caso de Bolivia, durante el periodo 1992 a 2016, debido a su condición de mediterraneidad. Los cálculos de este ejercicio se encuentran

en el Cuadro A.5 del Apéndice. Concretamente, encontramos que la condición de mediterraneidad de Bolivia da lugar a una pérdida de su flujo comercial en relación al PIB que, en promedio, varía entre 7,2 y 14,8 por ciento, durante el periodo de análisis.

## **V.I. Conclusiones**

El análisis comparativo permite observar que los países sin litoral presentan, en promedio, un mayor tamaño de comercio y una menor complejidad económica. En el caso específico de Bolivia, se observa que su mayor tamaño de comercio esta explicado por sus exportaciones e importaciones de similares magnitudes. En lo referente a su moderada complejidad económica, cuando se observa la composición de las exportaciones bolivianas, encontramos que exporta bienes que en su mayoría incorporan poco conocimiento y moderada ubicuidad, tales como gas natural, minerales (estaño, oro, plata, wólfram y zinc) y alimentos (soya y harina de soya). Además, la composición de las exportaciones bolivianas dilucida que es altamente dependiente de la explotación de recursos naturales y de la producción de alimentos.

Un aspecto que llamó nuestra atención durante el periodo analizado, es el hecho de que Bolivia y su principal país de tránsito para el comercio como es Chile, tienden a tener los menores costos de exportación e importación observables. Sin embargo, es probable que los costos efectivos en los que incurren los exportadores e importadores bolivianos se acrecientan debido al bajo nivel de gobernanza y al bajo desempeño logístico en territorio boliviano, pues éstos incrementan los costos de transacción y en sí del comercio. A ello se suma el hecho de que a Bolivia le conviene exportar por puertos chilenos, debido a que estos, en sentido relativo y en comparación con Paraguay, Perú y Argentina, presentan una mayor calidad institucional y mayor desempeño logístico, lo que da lugar a menores costos de transacción y de comercio favorables para Bolivia.

Pese a que Bolivia, en sentido comparativo, tiene facilidades para el movimiento de su flujo comercial por puertos chilenos, debido a los menores costos comerciales observables y no observables analizados,



la ausencia de una salida soberana al Océano Pacífico impone costos comerciales intrínsecos, que son capturados a través de estimaciones econométricas que consideran muchos más factores explicativos y que deben permanecer constantes al momento de analizar el efecto de la condición de país sin litoral, sobre el flujo comercial bilateral internacional.

Los resultados de nuestras estimaciones propias del modelo estructural de gravedad de comercio, mediante el método de estimación *Poisson Pseudo Maximum Likelihood*, usando una muestra de datos de panel de más de 130 países exportadores e importadores durante el periodo 1992 a 2016, apoyan el hecho de que los países en condiciones de mediterraneidad o sin litoral, por el lado exportador e importador, presentan, en promedio, un menor flujo comercial bilateral internacional en comparación con los países que poseen litoral o costa.

Una cuestión novedosa que dilucidan nuestras estimaciones propias, es que el efecto negativo de la condición de mediterraneidad, tanto por el lado exportador como importador, sobre el flujo comercial bilateral internacional persiste después de controlar factores relacionados con la calidad institucional (buena gobernanza), política comercial (suscripción de acuerdos regionales de comercio y política arancelaria), calidad de infraestructura portuaria y calidad de servicios logísticos. De hecho, las estimaciones sugieren que el aspecto que mitiga en mayor cuantía el efecto negativo de la condición de país sin litoral es la calidad de la infraestructura portuaria (medida por el índice de calidad de infraestructura portuaria).

Un último aspecto que nos permite desarrollar la estimación del modelo estructural de gravedad de comercio, es el cálculo de la pérdida de flujo comercial bilateral internacional en relación al PIB, para el caso de Bolivia. Concretamente, nuestros cálculos propios sugieren que Bolivia, durante el periodo 1992 a 2016 perdió, en promedio, entre 7,2 y 14,8 por ciento de su flujo comercial bilateral internacional en relación al PIB, debido a su condición de mediterraneidad.

En función de los resultados de nuestras estimaciones econométricas, sugerimos que los gobiernos de los países sin litoral tiendan a mejorar

la calidad de sus instituciones de gobernanza, la calidad de su infraestructura portuaria y logística, y apliquen políticas comerciales menos restrictivas en lo referente a los aranceles; aunque los diseñadores de política económica y los organismos internacionales deben ser conscientes de que, a pesar de las mejoras en los aspectos mencionados, estas medidas no solucionan todo el problema que la condición de mediterraneidad, o no contar con litoral, impone a través de los costos de comercio. De modo que también es necesario que se busquen políticas comerciales de integración económica, tales como acuerdos comerciales regionales, principalmente, entre los países en condiciones de mediterraneidad y los países de tránsito de sus bienes y servicios.

## Referencias bibliográficas

ACEMOGLU, D., S. JOHNSON, J. A. ROBINSON (2002). "Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution" *The Quarterly Journal of Economics*, 117 (4) pp.1231 – 1294

ACEMOGLU, D., S. JOHNSON, J. A. ROBINSON (2001). "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", *The American Economic Review*, 91 (5) pp. 1369 - 1401

ACEMOGLU, D. y J. A. ROBINSON (2012). *Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza. Por qué fracasan los países*, Ediciones Deusto, Barcelona, España

ACEMOGLU, D. and J. ROBINSON (2008). "The Role of Institutions in Growth and Development" Commission on Growth and Development, Working paper No. 10, April

AGNOSTEVA, D. E., J. E. ANDERSON, Y. V. YOTOV (2014). "Intra-National Trade Costs: Measurement and Aggregation", National Bureau of Economic Research, Working Paper 19872, January

AGRAMONT, D. y J. PERES (Coord.) (2016). *Bolivia: Un país privado de litoral: Apuntes para un debate pendiente*, OXFAM y Plural editores, La Paz, Bolivia

ANDERSON, J. E. (2011). "The Gravity Model" *Annual Review of Economics*, 3, pp. 133 – 160

ANDERSON, J. E. and E. VAN WINCOOP (2004). "Trade Costs" *Journal of Economic Literature*, 42 (3), pp. 691 – 751

ANGRIST, J. D. and J.-S. PISCHKE (2008). *Dominar la econometría. El camino entre el efecto y la causa*, Antoni Bosch editor S.A., Barcelona, España

ARIEKOT, C. (2016). "Trade facilitation and landlocked countries: Does trade facilitation have an effect on landlocked countries?" Lund University, School of Economics and Management, Student publication for Master's degree

ARMINGTON, P. S. (1969). "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production" IMF Staff Papers 16(1), pp.159 - 178

ARVIS, J.- F., G. RABALLAND, J.- F. MARTEAU (2007). "The Cost of Being Landlocked: Logistics Costs and Supply Chain Reliability" World Bank Policy Research Working Paper 4258, June

BAIER, S. L. and J. H. BERGSTRAND (2002). "On the Endogeneity of International Trade Flows and Free Trade Agreements" available on [https://www3.nd.edu/~jbergstr/Working\\_Papers/EndogeneityAug2002.pdf](https://www3.nd.edu/~jbergstr/Working_Papers/EndogeneityAug2002.pdf)

BALDWIN, R. and D. TAGLIONI (2006). "Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations", National Bureau of Economic Research, Working Paper 12516, September

BASNET, S. (2017). "Institutions and Economic Growth of Landlocked Nations – part of dissertation" Centro de Estudos sobre África, Ásia e América Latina, Working Paper CEsa CSG 156 / 2017

BORCHERT, I., B. GOOTIIZ, A. GROVER, A. MATTOO (2011). "Landlocked or Policy Locked? How Services Trade Protection Deepens Economic Isolation" The World Bank, Policy Research Working Paper 5942, January

CARMIGNANI, F. (2012). "The curse of being landlocked: Institutions rather than trade" Griffith University, Working paper No. 2012-04, March

CARRÈRE, C., (2006). "Revisiting the effects of regional trade agreements on trade flows with proper specification of the gravity model" *European Economic Review*, 50 (2), pp. 223 - 247

CARRÈRE, C. and C. GRIGORIOU (2008). "Landlockedness, Infrastructure and Trade: New Estimates for Central Asian Countries" Centre D'Études et de Recherches sur le Développement International, Document de travail de la série Etudes et Documents E 2008.01, January

CHENG, I.-H. and H. J. WALL (2005). "Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade and Integration" Federal Reserve Bank of St. Louis, *Review*, 87 (1), pp. 49 - 63

CHRIST, N. and M. J. FERRANTINO (2011). "Land Transport for Export: The Effects of Cost, Time, and Uncertainty in Sub-Saharan Africa" *World Development*, 39 (10), pp. 1749 - 1759

COLLIER, P., (2007). *The bottom billion: Why the poorest countries are failing and what can be done about it*, Oxford University Press, New York

DUTT, P. and D. TRACA (2010). "Corruption ad bilateral trade flows: Extortion or evasion? *The Review of Economics and Statistics*, 92 (4), pp. 843 - 860

EGGER, P. H. and S. NIGAI (2015). "Structural gravity with dummies only: Constrained ANOVA-type estimation of gravity models" *Journal of International Economics*, 97 (1), pp. 86 – 99

FAYE, M. L., J. W. MCARTHUR, J. D. SACHS, T. SNOW (2004). "The Challenges Facing Landlocked Developing Countries" *Journal of Human Development*, 5 (1), pp. 31 - 68

FRIBERG, R. and K. TINN (2009). "Landlocked countries and holdup" Stockholm School of Economics, April

GALLUP, J. L., J. D. SACHS, A. MELLINGER (1999). "Geography and Economic Development" Center for International Development at Harvard University, Working Paper No.1, March

GRIGORIOU, C., (2007). "Landlockedness, Infrastructure and Trade: New Estimates for Central Asian Countries" The World Bank, Policy Research Working Paper 4335, August

HEAD, K. and T. MAYER "Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook" in GOPINATH, G., E. HELPMAN, K. ROGOFF (Eds.) (2014) *Handbook of International Economics*, Volume 4, Elsevier B. V., Poland, pp. 131 - 195

HEAD, K. and T. MAYER (2002). "Illusory Border Effects: Distance mismeasurement inflates estimates of home bias in trade", Centre D'Etudes Prospectives et D'Informations Internationales, Working Paper No. 2002-01, January

HEAD, K., T. MAYER, J. RIES (2010). "The erosion of colonial trade linkages after independence" *Journal of International Economics*, 81 (1), pp. 1 - 14

HEID, B., M. LARCH, Y. V. YOTOV (2015). "A Simple Method to Estimate the Effects of Non-discriminatory Trade Policy within Structural Gravity Models" preliminary and incomplete version, available on <https://www.etsg.org/ETSG2015/Papers/439.pdf>, July

HIDALGO, C. A. and R. HAUSMANN (2009). "The building blocks of economic complexity" *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106 (26), pp.10570 – 10575

JETTER, M., S. MÖSLE, D. STADELMANN (2017). "Landlockedness and Economic Development: Analyzing Sub-National Panel Data and Exploring Mechanisms" CESifo Working Paper No. 6733, November

KAUFMANN, D., A. KRAAY, M. MASTRUZZI (2009). "Governance Matters VIII: Aggregate and Individual Governance Indicators 1996-2008" The World Bank, Policy Research Working Paper No. 4978, June

KAUFMANN, D., A. KRAAY, M. MASTRUZZI (2006). "Governance Matters V: Aggregate and Individual Governance Indicators for 1996-2005" The World Bank Policy, Policy Research Working Paper No. 4012, September

KAUFMANN, D., A. KRAAY, M. MASTRUZZI (2003). "Governance Matters III: Governance Indicators for 1996-2002" The World Bank, Policy Research Working Paper 3106, August

KAUFMANN, D., A. KRAAY, P. ZOIDO-LOBATÓN (2002). "Governance Matters II: Updated Indicators for 2000-01" The World Bank, Policy Research Working Paper No. 2772, February

KAUFMANN, D., A. KRAAY, P. ZOIDO-LOBATÓN (1999). "Governance Matters" The World Bank, Policy Research Working Paper No. 2196, October

KRUGMAN, P. (1980). "Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade" *The American Economic Review*, 70 (5), pp. 950 - 959

KRUGMAN, P. (1979). "Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade" *Journal of International Economics*, 9, pp. 469 - 479

LAHIRI, B. and F. MASJIDI (2012). "Landlocked Countries: A Way to Integrate with Coastal Economies" *Journal of Economic Integration*, 27 (4), pp. 505 - 519

LIMÃO, N. and A. J. VENABLES (2001). "Infrastructure, Geographical Disadvantage, and Transport Costs, and Trade" *The World Bank Economic Review*, 15 (3), pp. 451 - 479

MACKELLAR, L., A. WÖRGÖTTER, J. WÖRZ (2000). "Economic Development Problems of Landlocked Countries" Institut für Höhere Studien (his), Transition Economics Series No. 14, January

MAYER, T. and S. ZIGNANO (2011). "Notes on CEPII's distances measures: The *GeoDist* database" Centre D'Etudes Prospectives et D'Informations Internationales (CEPII) Working paper No. 2011-25, December

MELITZ, J. (2002). "Language and foreign trade", CEPR Discussion Papers 3590, October

MELITZ, J. and F. TOUBAL (2012). "Native language, spoken language, translation and trade" Centre D'Etudes Prospectives et D'Informations Internationales (CEPII) Working paper No. 2012 - 17, July

NACIONES UNIDAS (2003). "Informe de la conferencia ministerial internacional de países en desarrollo sin litoral y de tránsito y de países donantes y de las instituciones financieras y de desarrollo internacionales sobre la cooperación en materia de transporte de tránsito" evento realizado en Almaty (Kazajstán) los días 28 y 29 de agosto de 2003

NORTH, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, United States of America

OLIVERO, M. P. and Y. V. YOTOV (2012). "Dynamic gravity: Endogenous country size and asset accumulation" *The Canadian Journal of Economics*, 45 (1), pp. 64 - 92

PALOVIRTA, M. (2018). "Helping Landlocked Countries Connect. Take action for a connected world" presented at Central Asian Internet Governance Forum, Astana, 20 – 21 June 2018

PAUDEL, R. C. (2014). "Economic Growth in Developing Countries: Is Landlockedness Destiny?" Australian National University, Working Papers in Trade and Development No. 2014/01, January

RABALLAND, G. (2003). "Determinants of the Negative Impact of Being Landlocked on Trade: An Empirical Investigation Through the Central Asian Case" *Comparative Economic Studies*, 45 (4). pp. 520 - 536

RABALLAND, G. and P. MACCHI (2008). "Transport Prices and Costs: The Need to Revisit Donors' Policies in Transport in Africa", Bureau for Research and economic Analysis of Development, (BREAD) Working Paper No. 190, October

RADELET, S. and J. SACHS (1998). "Shipping Costs, Manufactured Exports, and Economic Growth", Columbia University, article presented at the Annual Meeting of the American Economics Association, Chicago, January 3 - 5, 1998

REDDING, S. and A. J. VENABLES (2004). "Economic geography and international inequality", *Journal of International Economics*, 62 (1), pp. 53 - 82

RODRIK, D. (2007). *One Economics, Many Recipes: Globalization, Institutions, and Economic Growth*, Princeton University Press, New Jersey

RODRIK, D. and A. SUBRAMANIAN (2003). "The Primacy of Institutions (and what this does and does not mean)" International Monetary Fund, *Finance and Development*, 40 (2), pp. 31 - 34



SACHS, J. D. (2006). *El fin de la pobreza: Cómo conseguirlo en nuestro tiempo*, Editorial Debate, Buenos Aires, Argentina

SACHS, J. D. (2003). "Institutions Don't Rule: Direct Effects of Geography on Per Capita Income" National Bureau of Economic Research, Working Paper 9490, February

SACHS, J. D. (2001). "Tropical Underdevelopment" National Bureau of Economic Research, Working Paper 8119, February

SACHS, J. D. and A. M. WARNER (1997). "Sources of Slow Growth in African Economics" *Journal of African Economics*, 6 (3), pp. 335 - 376

SANTOS, J. (2018) [en línea]. Post released on April 9<sup>th</sup> on *The Stata Forum*, available on <https://www.statalist.org/forums/forum/general-stata-discussion/general/1321046-possible-misspecification-in-gravity-model-ppml-reset-test>

SANTOS, J. M. C. and S. TENREYRO (2011). "Further simulation evidence on the performance of the Poisson pseudo-maximum likelihood estimator" *Economics Letters*, 112 (2), pp. 220 - 222

SANTOS, J. M. C. and S. TENREYRO (2006). "The Log of Gravity" *The Review of Economics and Statistics*, 88 (4), pp. 641 - 658

STONE, J. (2001). "Infrastructure development in landlocked and transit developing countries: Foreign aid, private investment and the transport cost burden of landlocked developing countries", United Nations Conference on Trade and development, UNCTAD/LDC/112, presented at the Fifth Meeting of Governmental Experts from Landlocked and Transit Developing Countries and Representatives of Donor Countries and Financial and Development Institutions, New York, 30 July – 3 August 2001

WORLD BANK and UNITED NATIONS (WB-UN) (2014). "Improving Trade and Transport for Landlocked Developing Countries: A Ten-Year Review", November

YOTOV, Y., R. PIERMARTINI, J.-A. MONTEIRO, M. LARCH (2016). *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*, United Nations and World Trade Organization, Geneva, Switzerland

## APÉNDICE

**Cuadro A.1: MATRIZ DE CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y LA VARIABLE DEPENDIENTE**

VARIABLES	TOT_TRADE_MILLON	LN_PIB_0	LN_PIB_D	LN_REM_EXP_1	LN_REM_IMP_1	LN_CC_0_5	LN_CC_D_5	LN_TARIFFA_	LN_IC_RT_0_1	LN_IC_RT_D_1	LN_ICCLO_0_1	LN_ICCLO_D_1
TOT_TRADE_MILLON	1.00											
LN_PIB_0	0.19	1.00										
LN_PIB_D	0.19	0.01	1.00									
LN_REM_EXP_1	0.05	0.21	-0.04	1.00								
LN_REM_IMP_1	0.04	-0.06	0.21	0.31	1.00							
LN_CC_0_5	0.09	0.46	0.00	0.13	0.01	1.00						
LN_CC_D_5	0.10	0.00	0.46	0.02	0.09	0.00	1.00					
LN_TARIFFA_	-0.07	-0.02	-0.30	0.06	-0.01	0.00	-0.60	1.00				
LN_IC_RT_0_1	0.09	0.43	0.00	0.08	-0.01	0.70	0.00	-0.01	1.00			
LN_IC_RT_D_1	0.10	0.00	0.42	0.00	0.05	0.00	0.71	-0.40	0.01	1.00		
LN_ICCLO_0_1	0.15	0.73	0.01	0.14	-0.04	0.77	0.00	-0.01	0.67	0.00	1.00	
LN_ICCLO_D_1	0.15	0.00	0.75	-0.03	0.10	0.00	0.76	-0.51	0.00	0.67	0.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

TOT\_TRADE\_MILLON: Flujo comercial bilateral entre los países exportadores e importadores en millones de dólares

LN\_PIB\_0: Logaritmo natural del PIB por el lado exportador

LN\_PIB\_D: Logaritmo natural del PIB por el lado importador

LN\_REM\_EXP\_1: Logaritmo natural del índice de resistencia multilateral por el lado exportador

LN\_REM\_IMP\_1: Logaritmo natural del índice de resistencia multilateral por el lado importador

LN\_CC\_0\_5: Logaritmo natural del índice de control de la corrupción por el lado exportador

LN\_CC\_D\_5: Logaritmo natural del índice de control de la corrupción por el lado importador

LN\_TARIFFA\_: Logaritmo natural de la tasa arancelaria efectiva

ln\_ic-rt\_0\_1: Logaritmo natural del índice de infraestructura portuaria por el lado exportador

ln\_ic-rt\_d\_1: Logaritmo natural del índice de calidad de infraestructura portuaria por el lado importador

ln\_icc1o-0\_1: Logaritmo natural del índice de calidad logística por el lado exportador

ln\_icc1o-0\_1: Logaritmo natural del índice de calidad logística por el lado importador

## Cuadro A.2: MATRIZ DE CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE LOS ÍNDICES DE BUENA GOBERNANZA

VARIABLES	LN_GE_0_5	LN_RQ_0_5	LN_CC_0_5	LN_RL_0_5	LN_GE_D_5	LN_RQ_D_5	LN_CC_D_5	LN_RL_D_5
LN_GE_0_5	1.00							
LN_RQ_0_5	0.93	1.00						
LN_CC_0_5	0.93	0.87	1.00					
LN_RL_0_5	0.94	0.91	0.94	1.00				
LN_GE_D_5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00			
LN_RQ_D_5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	1.00		
LN_CC_D_5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.87	1.00	
LN_RL_D_5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.91	0.94	1.00

Fuente: Elaboración propia

LN\_GE\_0\_5: Logaritmo natural del índice de efectividad gubernamental por el lado exportador  
 LN\_GE\_D\_5: Logaritmo natural del índice de efectividad gubernamental por el lado importador  
 LN\_RQ\_0\_5: Logaritmo natural del índice de calidad regulatoria por el lado exportador  
 LN\_RQ\_D\_5: Logaritmo natural del índice de calidad regulatoria por el lado importador  
 LN\_CC\_0\_5: Logaritmo natural del índice de control de la corrupción por el lado exportador  
 LN\_CC\_D\_5: Logaritmo natural del índice de control de la corrupción por el lado importador  
 LN\_RL\_0\_5: Logaritmo natural del índice de Estado de derecho por el lado exportador  
 LN\_RL\_D\_5: Logaritmo natural del índice de Estado de derecho por el lado importador

### Cuadro A.3: COMPLEMENTO RESULTADOS – MODELO ESTRUCTURAL DE GRAVEDAD DE COMERCIO CON DATOS INTERNACIONALES

Variables	tot_trade_millon					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
year_2	0.0967*** (0.0374)	0.161*** (0.0390)	0.199*** (0.0438)			
year_3	0.123*** (0.0408)	0.202*** (0.0429)	0.178*** (0.0413)			
year_4	-0.561*** (0.0776)	-0.504*** (0.0747)	-0.522*** (0.0734)	-0.701*** (0.0846)	-0.668*** (0.0838)	-0.406*** (0.0816)
year_5	-0.302*** (0.0494)	-0.279*** (0.0474)	-0.298*** (0.0469)	-0.367*** (0.0545)	-0.352*** (0.0534)	-0.191*** (0.0516)
year_6	-0.265*** (0.0337)	-0.258*** (0.0327)	-0.297*** (0.0368)	-0.316*** (0.0371)	-0.282*** (0.0379)	-0.228*** (0.0378)
o.year_7	-	-	-	-	-	-
Constant	-128.1*** (7.788)	-127.6*** (7.640)	-123.2*** (7.309)	-140.1*** (8.701)	-138.5*** (8.629)	-125.5*** (8.035)
Observations	162,700	162,054	120,477	68,526	83,538	51,529
R-squared	0.748	0.759	0.786	0.746	0.740	0.814

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### Cuadro A.4: RESULTADOS - MODELO ESTRUCTURAL DE GRAVEDAD DE COMERCIO CON DATOS INTERNACIONALES, MEDITERRANEIDAD Y BUENA GOBERNANZA

Variables	tot_trade_millon		
	(1)	(2)	(3)
landlocked_d_	-0.272*** (0.104)	-0.282*** (0.104)	-0.291*** (0.105)
landlocked_o_	-0.299*** (0.0690)	-0.289*** (0.0696)	-0.256*** (0.0711)
fta_wto	0.289*** (0.0552)	0.287*** (0.0551)	0.316*** (0.0551)
ln_rq_o_5	-0.819*** (0.249)		
ln_rq_d_5	0.649*** (0.215)		
ln_ge_o_5		-0.810*** (0.258)	
ln_ge_d_5		0.578*** (0.200)	
ln_rl_o_5			-1.033*** (0.251)
ln_rl_d_5			0.336* (0.174)
ln_pib_o_	0.837*** (0.0233)	0.839*** (0.0249)	0.865*** (0.0269)
ln_pib_d_	0.759*** (0.0221)	0.758*** (0.0229)	0.766*** (0.0218)
ln_REM_EXP_1	2.232*** (0.241)	2.243*** (0.240)	2.120*** (0.234)
ln_REM_IMP_1	2.024*** (0.220)	2.011*** (0.222)	2.028*** (0.224)
ln_distw	-0.699*** (0.0384)	-0.703*** (0.0382)	-0.702*** (0.0394)
ln_dis_int	-0.166*** (0.0501)	-0.159*** (0.0515)	-0.191*** (0.0508)
contig	0.628*** (0.0933)	0.622*** (0.0923)	0.596*** (0.0883)
comlang_off	0.348*** (0.0827)	0.355*** (0.0852)	0.389*** (0.0845)
comcol	0.671*** (0.156)	0.670*** (0.158)	0.640*** (0.158)
comcur	0.149* (0.075)	0.155** (0.075)	0.170** (0.075)

	(0.0772)	(0.0766)	(0.0745)
comrelog	-0.611*** (0.123)	-0.619*** (0.127)	-0.598*** (0.122)
curcool	0.367 (0.531)	0.358 (0.525)	0.316 (0.536)
colony	-0.101 (0.124)	-0.102 (0.124)	-0.0859 (0.122)
year_2	0.111*** (0.0385)	0.109*** (0.0370)	0.164*** (0.0391)
year_3	0.146*** (0.0409)	0.149*** (0.0414)	0.197*** (0.0430)
year_4	-0.552*** (0.0749)	-0.551*** (0.0744)	-0.505*** (0.0748)
year_5	-0.301*** (0.0482)	-0.303*** (0.0482)	-0.281*** (0.0476)
year_6	-0.269*** (0.0340)	-0.271*** (0.0342)	-0.264*** (0.0327)
o.year_7	-	-	-
Constant	-129.4*** (7.705)	-129.3*** (7.708)	-126.8*** (7.517)
Número de clusters de pares de países construidos para calcular los errores estándar robustos	28050	28050	28050
Efectos dicotomicos temporales	SI	SI	SI
Observations	161,734	161,416	162,700
R-squared	0.759	0.755	0.764
Test de especificación "Reset" de Ramsey	0.0016	0.0009	0.002

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## Cuadro A.5: COSTO DE MEDITERRANEIDAD DE BOLIVIA EN TÉRMINOS DE FLUJO COMERCIAL EN RELACIÓN AL PIB DURANTE EL PERIODO 1992 A 2016

Año	Exportaciones en millones de dólares a precios actuales	Pérdidas por mediterraneidad lado exportador (mínimo =12,37%) en millones de dólares a precios actuales	Pérdidas por mediterraneidad lado exportador (máximo =27,96%) en millones de dólares a precios actuales	Importaciones en millones de dólares a precios actuales	Pérdidas por mediterraneidad lado importador (mínimo =13,32%) en millones de dólares a precios actuales	Pérdidas por mediterraneidad lado importador (máximo =25,17%) en millones de dólares a precios actuales	PIB en millones de dólares a precios actuales	Pérdida Flujo Comercial (mínimo) en millones de dólares a precios actuales	Pérdida Flujo Comercial (máximo) en millones de dólares a precios actuales	Pérdida mediterraneidad del Flujo Comercial (mínimo)/ PIB	Pérdida mediterraneidad del Flujo Comercial (máximo)/ PIB
1992	805.24	99.61	225.15	1461.38	194.66	367.83	5643.8	294.26	592.97	5.21	10.51
1993	834.88	103.27	233.43	1611.66	214.67	405.65	5734.6	317.95	639.09	5.54	11.14
1994	1177.49	145.66	329.23	1703.69	226.93	428.82	5981.2	372.59	758.04	6.23	12.67
1995	1243.54	153.83	347.69	1990.01	265.07	500.88	6715.2	418.90	848.58	6.24	12.64
1996	1251.59	154.82	349.94	2287.74	304.73	575.83	7396.9	459.55	925.77	6.21	12.52
1997	1327.14	164.17	371.07	2749.55	366.24	692.06	7925.6	530.41	1063.13	6.69	13.41
1998	1408.93	174.28	393.94	3137.30	417.89	789.66	8497.5	592.17	1183.60	6.97	13.93
1999	1572.57	194.53	439.69	2190.16	291.73	551.26	8285.0	486.26	990.95	5.87	11.96
2000	1613.93	199.64	451.25	1935.53	257.81	487.17	8397.9	457.46	938.43	5.45	11.17
2001	1547.58	191.44	432.70	1800.33	239.80	453.14	8141.5	431.24	885.85	5.30	10.88
2002	1521.33	188.19	425.36	1785.11	237.78	449.31	7905.4	425.97	874.68	5.39	11.06
2003	1821.03	225.26	509.16	1713.07	228.18	431.18	8082.3	453.44	940.34	5.61	11.63
2004	2414.22	298.64	675.02	1996.08	265.88	502.41	8773.4	564.52	1177.43	6.43	13.42
2005	2900.86	358.84	811.08	2488.35	331.45	626.32	9549.0	690.29	1437.40	7.23	15.05
2006	4452.08	550.72	1244.80	3065.88	408.38	771.68	11451.9	959.10	2016.48	8.38	17.61
2007	4900.88	606.24	1370.28	3770.14	502.18	948.94	13120.2	1108.42	2319.23	8.45	17.68
2008	7378.49	912.72	2063.03	6597.92	878.84	1660.70	16674.3	1791.56	3723.72	10.74	22.33
2009	5681.99	702.86	1588.68	5608.86	747.10	1411.75	17339.9	1449.96	3000.43	8.36	17.30
2010	7424.49	918.41	2075.89	6646.59	885.33	1672.95	19649.6	1803.74	3748.83	9.18	19.08
2011	9685.36	1198.08	2708.03	9362.48	1247.08	2356.54	23963.0	2445.16	5064.56	10.20	21.13
2012	12311.27	1522.90	3442.23	9498.23	1265.16	2390.70	27084.5	2788.07	5832.93	10.29	21.54
2013	8661.49	1071.43	2421.75	6825.94	909.22	1718.09	30659.3	1980.64	4139.84	6.46	13.50
2014	13652.20	1688.78	3817.15	11792.19	1570.72	2968.09	32996.2	3259.50	6785.25	9.88	20.56
2015	9289.67	1149.13	2597.39	10689.25	1423.81	2690.48	33000.2	2572.94	5287.88	7.80	16.02
2016	6729.88	832.49	1881.67	6529.39	869.72	1643.45	33941.1	1702.20	3525.12	5.02	10.39
Promedio de pérdida del tamaño de comercio en relación al PIB, debido a la condición de mediterraneidad										7.2	14.8

Fuente: Elaboración propia con datos de exportaciones e importaciones de la Organización Mundial del Comercio recopilados por Robert Feenstra y el Banco Mundial

## **Feminización de la pobreza en Bolivia: Un análisis a partir de paneles sintéticos**

**Cecilia Castro Balderrama**

**Guillermo Gómez Aliaga**

### **Resumen**

Bolivia se ha caracterizado en los últimos años por una disminución de la pobreza en distintos sectores de la población. Para una mejor comprensión de este fenómeno, es importante verificar si existe alguna diferencia en relación a la pobreza, entre hombres y mujeres. Por ello, la presente investigación une los conceptos de pobreza y género para indagar la feminización de la pobreza en Bolivia. Para tal efecto, se construyen paneles sintéticos no paramétricos con el objetivo de constatar cómo varían las dinámicas de la pobreza entre hogares que tienen como cabeza de hogar a mujeres y hogares encabezados por hombres, en el periodo de 2013 a 2017. Los resultados indican que las mujeres tuvieron un patrón similar al de la tendencia general de la población, que la mayor parte de los hogares encabezados por mujeres se mantuvieron fuera de la pobreza, que una proporción menor fueron pobres transitoriamente y que un porcentaje mínimo de los hogares fue pobre crónico.

**Clasificación JEL:** *D31, I32, J16*

**Palabras clave:** *Feminización, pobreza, género, paneles sintéticos*



# **Feminización de la pobreza en Bolivia: Un análisis a partir de paneles sintéticos**

Cecilia Castro Balderrama\*  
Guillermo Gómez Aliaga\*\*

---

\* Contacto: [cecilia.castro@ucb.edu.bo](mailto:cecilia.castro@ucb.edu.bo)

\*\* Contacto: [ggomez4@gmail.com](mailto:ggomez4@gmail.com)

El contenido del presente documento es de responsabilidad de los autores y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

## RESUMEN

Bolivia se ha caracterizado en los últimos años por una disminución de la pobreza en distintos sectores de la población. Para una mejor comprensión de este fenómeno, es importante verificar si existe alguna diferencia en relación a la pobreza, entre hombres y mujeres. Por ello, la presente investigación une los conceptos de pobreza y género para indagar la feminización de la pobreza en Bolivia. Para tal efecto, se construyen paneles sintéticos no paramétricos con el objetivo de constatar cómo varían las dinámicas de la pobreza entre hogares que tienen como cabeza de hogar a mujeres y hogares encabezados por hombres, en el periodo de 2013 a 2017. Los resultados indican que las mujeres tuvieron un patrón similar al de la tendencia general de la población, que la mayor parte de los hogares encabezados por mujeres se mantuvieron fuera de la pobreza, que una proporción menor fueron pobres transitoriamente y que un porcentaje mínimo de los hogares fue pobre crónico.

**Clasificación JEL:** *D31, I32, J16.*

**Palabras clave:** *Feminización, pobreza, género, paneles sintéticos*

# Feminization of poverty in Bolivia: An analysis using pseudo-panels

## ABSTRACT

In recent years, Bolivia has been characterized by decreasing poverty rates among different groups of population. For a better understanding of this phenomenon, it is important to verify if there is any difference in relation to poverty between men and women. Therefore, this research unites the concepts of poverty and gender to investigate the feminization of poverty in Bolivia. For this purpose, nonparametric synthetic panels are constructed to verify how the dynamics of poverty vary between households headed by men and households headed by women on 2013 to 2017 period. Results indicate that women had a pattern which was similar to the general population trend, the majority of households headed by women remained out of poverty, a smaller proportion was transiently poor, and that a minimum percentage of households was chronically poor.

**JEL Classification:** D31, I32, J16

**Keywords:** *Feminization, poverty, gender, synthetic panels*

## I. Introducción

Bolivia experimentó una importante reducción de la pobreza en los últimos años. La incidencia de pobreza moderada para el año 2017 fue de 36,4% y de pobreza extrema fue de 17,1%. Estos valores llevan varios años con una tendencia negativa, es decir, mantuvieron un descenso sostenido a través del tiempo. Al inicio de la década, la incidencia de la pobreza moderada era 10 puntos porcentuales más alta, y la de la pobreza extrema 4 puntos porcentuales por encima de los valores de 2017.

Si bien los datos indican que la pobreza disminuyó en Bolivia, aún no existe evidencia clara en torno a qué grupos son los que salieron de la pobreza o cuáles entraron en esta situación. Tampoco se sabe con exactitud qué diferencias existen entre un individuo que se mantiene fuera de la pobreza y otros que están en una situación totalmente contraria. Es por este motivo que surge la necesidad de estudiar este fenómeno desde un punto de vista dinámico.

Por otra parte, la literatura señala que las mujeres son las más pobres entre los pobres en países en desarrollo, razón por la cual es importante determinar si existe un enlace entre género y pobreza. El Observatorio de Igualdad de Género (OIG) de la CEPAL, calcula el Índice de feminidad en hogares pobres en el cual un valor superior a 100 indica que la pobreza afecta en mayor grado a las mujeres que a los hombres. El dato para Bolivia es de 114,3, lo que indica que efectivamente las mujeres son más pobres. Por esta razón, el presente trabajo tiene el objetivo de determinar si las dinámicas (transiciones dentro y fuera de la pobreza) de las mujeres son diferentes a las de los hombres, para así comprobar si existe feminización de la pobreza en Bolivia.

A pesar de que en Bolivia existen avances en cuanto a la disminución de la pobreza, el dato estimado por el OIG muestra que no necesariamente estos avances son iguales entre hombres y mujeres. Por esta razón, la hipótesis que se plantea es que existen diferencias en la pobreza de acuerdo a género, es decir, que hombres y mujeres tienen distintas dinámicas de pobreza.

Para indagar si existe feminización de la pobreza en Bolivia, se emplea la metodología de paneles sintéticos no paramétricos, propuesta por Dang et al. (2014) técnica que usa datos de corte transversal de diferentes años para crear un pseudo panel de datos. Los supuestos acerca de la correlación entre los ingresos de los hogares permiten la estimación de un límite superior y un límite inferior de las transiciones de la pobreza, los cuales son mostrados en diferentes matrices de transición como resultados principales. Para la construcción de los paneles sintéticos se utilizan las Encuestas de Hogares (EH) publicadas anualmente por el Instituto Nacional de Estadística (INE), correspondientes a los años 2013, 2015 y 2017. Se toma como año de referencia el 2013 y se realizan las estimaciones para un periodo corto (2013-2015) y uno largo (2013-2017). Las matrices de transición resultantes se presentan para el total de la población y a nivel desagregado por el sexo del jefe de hogar.

El documento está estructurado como sigue: en la siguiente sección se presenta una detallada revisión de literatura acerca de los tópicos de pobreza y género; en la sección III se explica la metodología empleada; la sección IV muestra las matrices de transición calculadas y desarrolla los resultados encontrados; finalmente, la sección V expone las conclusiones de la investigación.

## **II. Pobreza desde una perspectiva de género.**

La pobreza puede llegar a afectar de distinta manera a diversos grupos, dado que algunos son más vulnerables que otros. El análisis de la pobreza desde una perspectiva de género permite entender cómo este fenómeno afecta de distinta manera a hombres y mujeres (Bastos et al., 2009). De acuerdo con Godoy (2004) ligar pobreza (medida tradicionalmente como la falta de ingreso) y género (que es la construcción cultural de diferencias entre hombres y mujeres) es entender que las mujeres muchas veces son más vulnerables que los hombres. Por otra parte, muchas mujeres enfrentan costos monetarios y no monetarios para alcanzar un mínimo de buenas condiciones de vida, los cuales no son analizados o descritos en los estudios de pobreza por sí solos.

De la importancia de combinar los dos conceptos es que nace el término ‘feminización de la pobreza’. Este concepto fue acuñado en 1978 por Diane Pearce, en un estudio que evidencia patrones de género en la evolución de las tasas de pobreza de Estados Unidos. Como analiza más adelante Peterson (1987), el concepto va ligado a un cambio dramático en la composición de la población pobre, ya que durante la década de los 80 el porcentaje de hogares pobres liderados por mujeres era tres veces mayor que el de los hogares pobres liderados por su contraparte.

Pearce (1978) propone dos conceptos para abordar la feminización de la pobreza: el primero se refiere a un incremento de las mujeres entre los pobres, y el segundo a un incremento de los hogares encabezados por una mujer entre los hogares pobres<sup>1</sup>; de esta forma buscaba aproximar el término a un análisis entre grupos. Estas dos conceptualizaciones sirvieron para comenzar a estudiar este fenómeno.

Medeiros y Costa (2008) dan una definición aún más precisa sobre feminización de la pobreza, indicando que es el incremento en los niveles de pobreza entre hogares encabezados por mujeres respecto a hogares encabezados por hombres, existiendo una discriminación de género que determina diferentes niveles o tasas de pobreza. De esta manera, los autores conciben el término como un concepto relativo que compara la situación de la mujer y el hombre.

Moheyuddin (2005), a partir de una perspectiva de equidad de género, afirma que analizar pobreza y género permite entender que las mujeres no gozan de las mismas oportunidades y opciones de vida para generar ingresos que los hombres. Chant (2003) establece que estudiar la pobreza desde una perspectiva de género permite abstraer nuevas ideas para una mejor comprensión del fenómeno:

- i. Permite una desagregación por género de los principales indicadores de pobreza normalmente usados para el análisis del fenómeno social.

---

<sup>1</sup> En la literatura se usa el término en inglés, *Female Household Head*, o por sus siglas FHH, que describe a los hogares encabezados por una mujer, y MHH que se refiere a *Male Household Head* u hogares cuyo jefe de hogar es un varón.

- ii. Deja entender que no todos los hogares tienen una distribución similar de recursos y que esta desigualdad se agrava según sea el sexo del jefe de hogar.

Existen otros autores quienes consideran que la pobreza asociada a género es un resultado de otras desigualdades generales que sufren las mujeres (Bradshaw et al. 2017) o producto de las brechas de género, consecuencia del acceso desigual a oportunidades económicas (UNDP, 1995). Es así que Bentley (2004) subraya que la cuestión principal de la feminización de la pobreza no es necesariamente el número de mujeres pobres (esto sirve como una idea de lo que sucede) sino la severidad y las dificultades que enfrentan, como las pocas oportunidades laborales y un acceso limitado a bienes, por lo que son más propensas a sufrir marginaciones.

Mientras Ruspini (1996) expresaba algunas razones sociales<sup>2</sup> para explicar por qué las mujeres son la mayoría entre los pobres, Peterson en 1987 explicaba algunas razones feministas para entender la existencia de la feminización de la pobreza. La autora establece tres motivos: el primero, ligado a la estructura familiar; el segundo, a la participación femenina en el mercado de trabajo; y el último, a los programas de transferencias. Elmelech y Lu (2004) coinciden en establecer que las causas principales se dan en dos marcos referenciales: el primero se basa en la teoría neoclásica de capital humano, que explica que las diferencias educativas generan habilidades distintas para hombres y mujeres y que, a la par, serán retribuidas de manera diferente en el mercado laboral; el segundo está relacionado a una perspectiva demográfica, enfatizando los cambios que existen en la estructura familiar y las diferencias de roles en los hogares.

Respecto a la primera explicación, varios autores indican que el rol de la mujer dentro de la fuerza de trabajo generará una menor percepción de ingresos y, como consecuencia, una situación más vulnerable a la pobreza. Belzenugui et al. (2013) señalan que los trabajos a los que acceden las mujeres requieren una menor especialización, por lo

---

2 Las cuales son el limitado acceso a recursos, como los sistemas de protección social, la división sexual del trabajo de los sistemas del mercado de trabajo y las jerarquías sociales dentro del hogar.

que el ingreso percibido en dicha actividad será menor. Sin embargo, también identifican que mujeres con un mayor nivel educativo y con trabajos a tiempo completo, perciben un ingreso que las hace menos vulnerables.

Orozco (2007) indica que las mujeres necesitan un trabajo que les permita continuar con sus labores del hogar como cuidar a sus hijos, entre otras, por lo cual obtienen trabajos con baja remuneración, inestables y sin beneficios sociales. En la misma línea, Rogan (2016) enfatiza que la habilidad que obtienen las mujeres por medio de la educación es diferente a la de los hombres, por lo cual no tendrán la posibilidad de transformar recursos en funciones. Es decir, sus habilidades no serán correctamente retribuidas en el mercado laboral, alcanzando una menor inserción laboral o trabajos con ingresos bajos.

Respecto a la segunda explicación, se establece que las mujeres tienen una distribución desigual de tareas y de recursos dentro del mismo hogar. Muchas mujeres quedan relegadas a tareas de cuidado de los hijos u otras labores domésticas. No existe solidaridad para que puedan usar su tiempo en labores productivas y quedan marginadas a labores reproductivas, con lo cual quedan en una situación de dependencia, lo que implica que no existirá una distribución igual de recursos entre hombres y mujeres dentro de los hogares. (Orozco, 2007; Chant, 2003; Godoy, 2004).

Existen autores que unen ambas explicaciones en una sola como una causalidad consecutiva por la cual las mujeres son más pobres. Bradshaw et al. (2017) explican que las diferencias de género en la pobreza son producto de que las mujeres, al tener mayor número de obligaciones en el hogar, acceden al mercado laboral en busca de empleos con poca carga horaria. Asimismo, los empleadores sienten que las mujeres, por el tiempo que requieren para su hogar, no rendirán de igual forma en el trabajo, por lo que estas encontrarán trabajos de baja remuneración y en el sector informal. Esta causalidad se puede resumir en lo siguiente: la distribución de recursos y roles dentro del hogar no es igual, por lo que la mujer tendrá menor tiempo para educarse, lo que genera una brecha educativa que se traduce



en menor productividad y salarios más bajos en el mercado laboral; la menor productividad lleva a la mujer al desempleo o a encontrar trabajos precarios y temporales (Bastos et al., 2009).

## ***II.1. Jefatura del hogar para el análisis de la feminización de la pobreza***

De acuerdo a Milazzo (2015) la pobreza puede afectar a los hogares de manera diferente según el sexo de la cabeza del hogar y su estado civil. La literatura que aborda la feminización de la pobreza, tradicionalmente la mide comparando las unidades familiares de acuerdo al sexo del jefe del hogar. Esta es una aproximación que se usa porque los datos normalmente están disponibles a nivel hogar (Bradshaw et al, 2017). Por otra parte, esto permite observar el estatus socioeconómico de grupos específicos que son vulnerables, como las mujeres y sus familias, dado que, como se explicó antes, éstas ganan menores ingresos y enfrentan una mayor discriminación en diferentes esferas como el mercado laboral, lo que a su vez se asocia a entender las relaciones de dependencia que existen con sus hijos dentro del hogar (Chant, 2003; Godoy, 2004).

Como explican Medeiros y Costa (2008) la feminización de la pobreza es estudiada a través del análisis del incremento de hogares encabezados por mujeres dentro del conjunto de hogares pobres, en relación con sus pares encabezados por varones, como una aproximación de pobreza entre grupos. Sin embargo, como identifica Liu et al. (2017) normalmente se toma como jefe de hogar a la persona auto declarada, lo que no necesariamente refleja quién está realmente a cargo del hogar o reconocida en ese rol por todos los miembros del hogar, situación que puede afectar el resultado del hogar en la pobreza.

Quisumbind et al. (1995) señalan que las medidas de pobreza son sensibles a la definición que se haga de la jefatura de hogar. Según estos autores el problema es que la responsabilidad reside en el hombre, tradicional y culturalmente. Por otra parte, en muchas encuestas se toma a las mujeres como cabezas de hogar en los casos en los que el esposo está ausente o en los que no hay una figura

masculina presente. Para evitar esta clase de sesgos, ellos proponen diferentes maneras de definir este concepto. Rogan (2013) establece que si la cabeza del hogar representa la principal fuente de ingresos o la persona que toma decisiones, entonces el análisis de pobreza basado en el sexo del jefe de hogar puede ser usado como indicador de diferencias de género en ingresos. El autor explica que se puede determinar este criterio a partir de dos grandes dimensiones: i) la composición demográfica y ii) la contribución económica. La primera está directamente relacionada con la estructura del hogar, y la segunda con el aporte de recursos al hogar.

Siguiendo ambos trabajos, se identifican las siguientes aproximaciones para definir la jefatura del hogar:

- i. Según el estatus laboral, será cabeza de hogar aquel miembro que tenga mayor carga de actividades para la generación de ingreso (llamado "*working-head*" por los autores).
- ii. Según los ingresos, será aquella persona que contribuya con el monto más alto al ingreso líquido del hogar (denominado "*cash-head*").
- iii. Una categorización basada en criterios demográficos identifica como jefe de hogar según sea la presencia, tanto del varón como de la mujer en el hogar, o si solo existe la presencia de un adulto femenino sin la presencia de varones en el hogar.
- iv. Una última alternativa, utilizada para determinar sólo la jefatura femenina del hogar, es identificar jefaturas *de facto* y *de jure*. La primera considera a las cabezas que son auto-declaradas, y la segunda toma en cuenta a las mujeres que son jefas de hogar porque son viudas o no casadas.

## ***II.2. Importancia de observar dinámicas en el estudio de feminización de la pobreza***

Las medidas tradicionales de pobreza analizan el fenómeno en un determinado punto del tiempo, es decir, realizan un análisis estático

que no permite analizar el proceso por el cual diferentes hogares o individuos entran y salen de la pobreza. Como resaltan Rashid y Cyprian (2011), las mujeres están profundamente incrustadas en el ciclo de pobreza debido a las carencias que tienen. Sin embargo, muchos de los trabajos de feminización de la pobreza son estáticos y no permiten observar estos ciclos. Incorporar un análisis dinámico al estudio de la feminización de la pobreza permite analizar las características que llevan a un hogar liderado por una mujer hacia la pobreza (Chant, 2003). Además, de acuerdo a Bastos et al. (2009) una aproximación dinámica es requerida para identificar patrones de movilidad y persistencia entre hombres y mujeres dentro de la pobreza.

Murphy (2015), señala que los métodos de conteo de pobreza fallan en capturar la naturaleza dinámica de este fenómeno. Explica que la pobreza es un constante flujo de entradas y salidas, por encima y por debajo de un umbral, lo que indica la movilidad de un sector de la población. De acuerdo a estas transiciones se identifican dos formas de privación: la transitoria y la estructural. Asimismo, la autora critica que la pobreza se analice como un *stock* y que no se observen los movimientos entre categorías de “pobre” y “no pobre”; consecuentemente no se estudian los flujos entre estas categorías. Esto cobra mayor relevancia cuando se hacen comparaciones entre grupos. En estudios de género, dadas las diferencias que pueden existir entre mujeres y hombres, hacer una distinción de sus tendencias y flujos dentro de la pobreza es importante para conocer el grado de privaciones que sufre cada grupo.

### ***II.3. Estudios previos en la línea de estudio***

Para la región latinoamericana, los trabajos que analizan, en conjunto, género y pobreza, en su mayoría están centrados en estudiar la realidad de Centroamérica, aunque existen dos trabajos que incluyen a Bolivia en sus análisis.

Uno de los primeros trabajos en esta temática es el de Cortés (1997) para México, en el cual muestra que las causas de la pobreza en los hogares están asociadas a factores socio-económicos. El autor incluye la perspectiva de género en su estudio, utilizando el sexo del

jefe del hogar ya que, según él, a pesar de que dos hogares tengan idénticas condiciones, se esperaría que el que esté encabezado por una mujer, tenga mayor probabilidad de no ser pobre por un mejor uso de recursos. Sin embargo, también es consciente de que, de acuerdo a la corriente feminista, las distintas formas de discriminación que sufren las mujeres pueden llevar a un resultado contrario. Utilizando un modelo probabilístico, encuentra que el sexo del jefe del hogar efectivamente es importante para determinar si un hogar es pobre, dado que los hogares con jefatura femenina tienen una probabilidad más baja de estar en el segmento más pobre de la población.

Otro estudio para Centroamérica corresponde a Chant (1997) en el cual concluye que en México y Costa Rica no existe una situación desfavorable para hogares con jefatura femenina, incluso encuentra que, en algunos casos, el hecho que una mujer esté a cargo es un aspecto positivo. Fuwa (2000) en su estudio para Panamá, establece que existen tipos de hogares liderados por mujeres que pueden ser más pobres que otros. Estos hogares desagregados por aporte económico, muchas veces están mejor situados que los de sus pares varones. Por otra parte, las unidades que presentan mayor desventaja son aquellas en las que la conductora del hogar no tiene pareja.

Un estudio más reciente es el de Liu et al. (2017) que compara hogares dirigidos por mujeres en 14 países de Latinoamérica. Para esta investigación, no toman en cuenta sólo la pobreza monetaria sino también las condiciones de vida. Los autores encuentran que existe una relación mixta entre género y pobreza. En ocho de los países estudiados (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá, Uruguay y Venezuela) los FHH tienen condiciones más pobres que los MHH. Mientras que en cuatro (Ecuador, México, Nicaragua y Paraguay) no encuentran diferencias significativas entre ambos tipos de hogares. Por otro lado, en dos países (Perú y El Salvador) hallan que los FHH están en mejor posición que los MHH, es decir, tienen mejores condiciones de vida.

Existen dos trabajos que muestran evidencia para Bolivia. El primero fue realizado por Chant (2008) en el que estima que en Bolivia el

porcentaje de varones por debajo de la línea de pobreza es 48,6% y el de mujeres es 48,2%, situación que muestra una proporción similar. Dentro del grupo de las mujeres, la proporción de pobres es 18,9% y de no pobres es 20,7%. El segundo estudio es el de Medeiros y Costa (2008) en el que no se constata la existencia de feminización de la pobreza en los países latinoamericanos. Para Bolivia demuestran que la tendencia de pobreza es estable y que no existe ninguna desventaja para las mujeres, es decir, que no hay indicios de que los hogares encabezados por mujeres sean más pobres que sus contrapartes varones.

En cuanto al estudio de las dinámicas de la pobreza en Bolivia, existen algunos trabajos que las analizan a partir del concepto de movilidad social, examinando los factores que pueden influir en que los pobres se muevan a estratos de ingresos más altos. Todos estos estudios muestran que la movilidad en Bolivia fue baja a principios de la década del 2000 (Andersen, 2001; Andersen, 2003; Mercado y Leitón-Quiroga, 2009). Sin embargo, publicaciones más recientes como la de Andersen (2010) señalan que la movilidad social en Bolivia finalmente mejoró en los años posteriores.

Entre los estudios para Bolivia que emplean paneles sintéticos (pseudo paneles) se encuentra el de Ferreira et al. (2012) para el Banco Mundial, en el cual se determina que 65% de la población no cambió su situación respecto a la pobreza y un 6% salió de la misma, resultado importante en relación a la presente investigación. Otro documento que emplea pseudo paneles es el de Vakis et al. (2015) en el que los autores demuestran que no existen grandes diferencias en las dinámicas de los pobres. Por último, el PNUD (2016) usa la misma técnica para construir la pirámide social de ingresos en Bolivia, con la que comprueban que un gran número de personas salió de la pobreza, resaltando los avances en la disminución de la misma.

### **III. Marco metodológico**

Para estimar las dinámicas de la pobreza se requiere encontrar las siguientes probabilidades:

$$P(y_{i1} < z_1 \text{ y } y_{i2} > z_2) \quad (1)$$

$$P(y_{i1} < z_1 \text{ y } y_{i2} < z_2) \quad (2)$$

$$P(y_{i1} > z_1 \text{ y } y_{i2} > z_2) \quad (3)$$

$$P(y_{i1} > z_1 \text{ y } y_{i2} < z_2) \quad (4)$$

donde:

$y_{i1}$  = Ingreso del hogar  $i$  en la primera ronda de encuesta

$y_{i2}$  = Ingreso del hogar  $i$  en la segunda ronda de encuesta

$z_1$  = Línea de pobreza en la primera ronda de encuesta

$z_2$  = Línea de pobreza en la segunda ronda de encuesta

La ecuación (1) corresponde a movimientos fuera de la pobreza, las ecuaciones (2) y (3) corresponden a la inmovilidad de la pobreza, y la ecuación (4) corresponde a movimientos hacia la pobreza. Estas probabilidades permiten diferenciar hogares crónicamente pobres (ecuación 2), transitoriamente pobres (ecuaciones 1 y 4), y los que nunca fueron pobres (ecuación 3). El principal problema es que en Bolivia no existen datos de panel del ingreso para el periodo de estudio, por lo tanto, no se puede estimar dichas probabilidades directamente. Por esta razón, se elaboraron paneles sintéticos siguiendo a Dang et al. (2014) donde se utilizan datos de corte transversal de, por lo menos, dos rondas de encuestas para hacer proyecciones del ingreso de hogares con características similares.

La metodología supone una estructura lineal de la proyección del ingreso, que está dada por:

$$y_{i1} = \beta'_1 x_{i1} + \varepsilon_{i1} \quad (5)$$

para el periodo 1, y por:

$$y_{i2} = \beta'_2 x_{i2} + \varepsilon_{i2} \quad (6)$$

para el periodo 2.

donde:

$x_{i1}$  = Vector de características del hogar  $i$  en el periodo 1

$\varepsilon_{i1}$  = Término de error en el periodo 1

$x_{i2}$  = Vector de características del hogar  $i$  en el periodo 2

$\varepsilon_{i2}$  = Término de error en el periodo 2

El vector  $x_{i,t}$  contiene características del hogar observadas en ambos periodos de análisis. Un requerimiento importante es que estas no varíen con el tiempo. De esta manera se pueden incluir características del hogar o del jefe de hogar con la condición de que permanezcan constantes en el periodo de medición (como sexo, lugar de nacimiento, etc.) Este vector también puede incluir características que varían con el tiempo si es que se realizan preguntas retrospectivas acerca de las mismas. Por ejemplo, se puede incluir la ocupación del jefe de hogar en el primer año si en los años siguientes se pregunta cuál fue su ocupación en ese periodo.

De esta manera, se puede reescribir la ecuación (1) como:

$$P(\varepsilon_{i1} > z_1 - \beta'_1 x_{i1} \text{ y } \varepsilon_{i2} > z_2 - \beta'_2 x_{i2})$$

La probabilidad depende de la correlación entre los errores  $\varepsilon_{i1}$  y  $\varepsilon_{i2}$ . Dado que no se cuenta con datos de panel y, por lo tanto, no se conoce ese valor, no se puede obtener la estimación puntual de la movilidad de la pobreza. Sin embargo, se pueden encontrar intervalos de confianza asumiendo que la correlación toma el valor de cero o de uno.

### ***Límite superior***

Para encontrar el límite superior de la movilidad de la pobreza, se asume que los términos de error son completamente independientes, es decir, que la  $\text{corr}(\varepsilon_{i1}, \varepsilon_{i2}) = 0$ . De esta forma se puede estimar el ingreso de los hogares del periodo dos, para el periodo 1 utilizando los parámetros

estimados de la ecuación (5), las características de los hogares en el periodo dos, y generando los errores mediante *bootstrapping*, tomando una muestra aleatoria con reemplazo de los errores del periodo 1 para cada hogar del periodo 2. Formalmente:

$$\hat{y}_{i1}^{2U} = \hat{\beta}'_1 x_{i2} + \hat{\varepsilon}_{i1} \quad (8)$$

donde:

$\hat{y}_{i1}^{2U}$  = Límite superior del ingreso del hogar  $i$  del periodo 2, para el periodo 1

$\hat{\beta}'_1$  = Parámetros estimados de la ecuación del ingreso del periodo 1

$\hat{\varepsilon}_{i1}$  = Error del hogar  $i$  del periodo 2 tomado de la distribución de errores de la ecuación del ingreso del periodo 1

Luego se estiman las ecuaciones (1) a la (4), se repite el procedimiento  $R$  veces y se toma la media de todas estas repeticiones para encontrar el límite superior.

### ***Límite inferior***

Para el límite inferior se asume que los términos de error son completamente dependientes, es decir, se asume una  $\text{corr}(\varepsilon_{i1}, \varepsilon_{i2}) = 1$ . Como la correlación es perfecta, se pueden utilizar los errores del periodo 2, haciendo un ajuste como sigue:

$$\hat{y}_{i1}^{2L} = \hat{\beta}'_1 x_{i2} + \gamma \hat{\varepsilon}_{i2} \quad (9)$$

donde:

$\hat{y}_{i1}^{2L}$  = Límite inferior del ingreso del hogar  $i$  del periodo 2, para el periodo 1

$\hat{\beta}'_1$  = Parámetros estimados de la ecuación del ingreso del periodo 1

$\gamma$  = Término de ajuste, que es igual a  $\frac{\hat{\sigma}_{\varepsilon 1}}{\hat{\sigma}_{\varepsilon 2}}$

$\hat{\varepsilon}_{i2}$  = Término de error de la distribución de errores del periodo 2



### **III.1. Datos**

Para la elaboración de los paneles sintéticos se utilizaron tres rondas de las EH, correspondientes a los años 2013, 2015 y 2017. Estas encuestas son elaboradas por el INE, y son representativas a nivel nacional, tanto en el área urbana como en el área rural y en los nueve departamentos.

Un aspecto importante es la definición del jefe de hogar. Debido a los problemas identificados en la revisión de literatura, se estableció como cabeza al individuo que aporta con el mayor monto al ingreso del hogar (*cash-head*), salvo en los casos en los que este es soltero o en los que su ingreso es igual al de su pareja. En estas situaciones se utilizó el jefe de hogar auto declarado. De esta manera se dividieron los hogares de acuerdo al sexo del jefe de hogar para aproximar las diferencias en la pobreza por género<sup>3</sup>.

Se tomó como muestra los hogares cuyo jefe de hogar se encontraba entre 25 y 60 años en 2013 (haciendo los ajustes pertinentes para los años siguientes). De esta manera los dos principales supuestos de la metodología se satisfacen adecuadamente<sup>4</sup>.

Como medida del ingreso se utilizó el ingreso per cápita del hogar, reportado en las EH. Para el umbral de pobreza se empleó la línea de pobreza moderada estimada por el INE, que toma diferentes valores según departamento y área de residencia<sup>5</sup>. Las características de los hogares que se tomaron en cuenta se describen en el Apéndice D.

## **IV. Resultados.**

En esta sección se presentan las diferentes matrices de transición calculadas en base al panel sintético<sup>6</sup> para la población total y su respectiva desagregación por el sexo del jefe de hogar. En cada caso se exponen las estimaciones del límite superior (asumiendo una

---

3 La distribución de los hogares para cada año se encuentra en el Apéndice A.

4 Los supuestos se detallan en el Apéndice B.

5 Los valores de la línea de la pobreza se encuentran en el Apéndice C.

6 Los resultados de las regresiones se encuentran en el Apéndice E.

correlación igual a 0) y del límite inferior (asumiendo una correlación igual a 1)<sup>7</sup>.

#### ***IV.1. Transiciones para la población total***

En primer lugar, se analiza la matriz de transición para el total de la población, con el objetivo de tener un panorama de las dinámicas de la pobreza a nivel general:

**Tabla 1: MATRICES DE TRANSICIÓN PARA LA POBLACIÓN TOTAL, 2013-2015 Y 2013-2017 (En porcentaje)**

		<b>Lower Bound*</b>			
		<b>2015</b>		<b>2017</b>	
		<b>Pobre</b>	<b>No pobre</b>	<b>Pobre</b>	<b>No pobre</b>
<b>2013</b>	<b>Población Total</b>				
	<b>Pobre</b>	32,67	4,02	29,88	4,92
	<b>No pobre</b>	0,51	62,79	1,4	63,8
		<b>Upper Bound**</b>			
		<b>2015</b>		<b>2017</b>	
		<b>Pobre</b>	<b>No pobre</b>	<b>Pobre</b>	<b>No pobre</b>
<b>2013</b>	<b>Población Total</b>				
	<b>Pobre</b>	18,71	20,01	17,35	19,83
	<b>No pobre</b>	14,46	46,8	13,92	48,89

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones realizadas utilizando las Encuestas de Hogares 2013, 2015 y 2017.

\*Lower bound cuando se asume una correlación igual a 1.

\*\*Upper bound una correlación diferente a 1.

Los resultados para la población total, entre 2013 y 2015, muestran que una gran proporción de hogares se mantuvo fuera de la pobreza. Entre el 46,8% y el 62,79% no fue pobre en ninguno de los años del periodo. Este resultado confirma los avances en la disminución de pobreza en Bolivia. Sin embargo, también existe un porcentaje de hogares que no pudo salir de la pobreza, catalogado como el conjunto de pobres crónicos. Esta proporción se encuentra entre 18,71% y el 32,67%. Si bien estos valores son menores a los analizados previamente, siguen siendo considerables, ya que en este segmento se encuentran las personas con peores condiciones de vida de la población.

<sup>7</sup> Upper Bound y Lower Bound respectivamente, de acuerdo a la literatura.

Existe también otro grupo de hogares transitoriamente pobres, conformado por los que eran pobres en el año inicial y dejaron esta condición en el año final (salidas de pobreza), y viceversa (entradas en la pobreza). Los hogares que salieron de la pobreza se encuentran entre 4,02% y 20,01%, mientras que los hogares que entraron en esta condición van de 0,51% a 14,46%. En comparación con las dos anteriores categorías, esta representa una menor proporción de la población, lo que evidencia poca dinámica de la pobreza en Bolivia.

En el segundo periodo (2013-2017) se tienen resultados similares. La proporción de hogares, que en ninguno de los dos años fue pobre, es mayor que en las demás categorías, alcanzando un rango de 48,89% a 63,8%. En comparación al anterior periodo analizado, estas cifras son mayores.

De la misma forma, existen menos hogares crónicamente pobres, que representan entre 17,35% y 29,88%. Estos valores son menores en relación al periodo 2013 a 2015, lo que indica una situación favorable, considerando que es deseable una menor permanencia en la pobreza.

En cuanto a pobres transitorios, se tiene una tendencia similar en ambos periodos, mientras que la proporción de personas que salieron de la pobreza muestra un ligero aumento, encontrándose entre 4,92% y 19,83%; los hogares que entraron a una situación de pobreza, llegaron a representar entre 1,4% y 13,92% del total.

De manera general, ambos periodos muestran resultados similares: existe una mayor cantidad de hogares que no caen en pobreza en relación a los que permanecen en esta condición, y un porcentaje mucho menor de hogares que se mueven entre estados de pobreza y no pobreza. La diferencia radica en que en el periodo más corto (2013-2015) existe una mayor cantidad de hogares crónicamente pobres y una menor proporción de hogares no pobres. Es decir que a medida que pasa el tiempo, los hogares tienen mayores posibilidades de mejorar sus condiciones. Lo que permanece constante en ambos periodos, es que la menor parte de los hogares tiene transiciones alrededor de la línea de pobreza.

## IV.2. Transiciones según sexo del jefe de hogar.

La desagregación de hogares por sexo del jefe de hogar muestra que, tanto hogares liderados por hombres como hogares liderados por mujeres, siguen tendencias similares a las de la población total, pero los últimos se encuentran en mejores condiciones. Es así que se evidencia que, en ambos periodos, las mujeres representan una mayor proporción entre los hogares que nunca fueron pobres y una menor proporción de los pobres crónicos.

**Tabla 2: MATRIZ DE TRANSICIÓN SEGÚN EL SEXO DEL JEFE DE HOGAR, 2013-2015 Y 2013-2017 (En porcentaje)**

			<i>Lower Bound*</i>			
			2015		2017	
			Pobre	No pobre	Pobre	No pobre
2013	Hombres	Pobre	34,28	3,77	30,37	5,57
		No pobre	1	60,95	1,54	62,52
	Mujeres	Pobre	27,06	6,25	28,76	4,54
		No pobre	0,24	66,45	0,99	65,71

			<i>Upper Bound**</i>			
			2015		2017	
			Pobre	No pobre	Pobre	No pobre
2013	Hombres	Pobre	20,58	19,98	18,55	20,13
		No pobre	14,69	44,73	13,35	47,96
	Mujeres	Pobre	13,61	20,63	15,25	19,57
		No pobre	13,68	52,05	14,5	50,67

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones realizadas utilizando las Encuestas de Hogares 2013, 2015 y 2017.

\**Lower bound* cuando se asume una correlación igual a 1.

\*\**Upper bound* una correlación diferente a 1.

La proporción de hogares encabezados por una mujer es mayor que la de los hogares encabezados por un hombre, entre la población que se mantuvo fuera de la pobreza en ambos periodos. De 2013 a 2015, representaron entre el 66,45% y 52,05%, y de 2013 a 2017 constituyeron cerca de 65,71% y 50,67%. Mientras que los hogares masculinos se encontraron entre 60,95% y 44,73% en el primer

periodo, y entre 62,52% y 47,96% en el segundo (Tabla 2). Es importante destacar que los hogares cuyo jefe de hogar es una mujer, incluso se situaron por encima de las cifras de la población total, lo que implica que este tipo de hogares están en una mejor situación que todos los demás.

Los resultados encontrados para la pobreza crónica muestran que los hogares encabezados por un hombre se encuentran en peor situación en ambos periodos. El porcentaje de estos hogares, entre 2013 y 2015, va de 34,28% a 20,58%, mientras que los hogares encabezados por una mujer representan entre 27,06% y 13,61%. Este contexto no varía para las transiciones de 2013 a 2017, ya que los hogares masculinos representan un mayor porcentaje de pobres crónicos que los hogares femeninos. Tomando en cuenta únicamente la estimación del límite superior, los primeros se encontraron casi 3 puntos porcentuales por encima de los segundos.

En cuanto a la pobreza transitoria, no existen grandes diferencias en la desagregación por sexo en ninguno de los dos periodos analizados. Las transiciones son similares a las de la población total, con la particularidad de que en el límite inferior de la transición fuera de la pobreza, los hogares liderados por mujeres se encuentran 2,5 puntos porcentuales por encima de los hogares liderados por hombres. Esto refuerza la idea de que los hogares dirigidos por mujeres se encuentran en una situación más favorable que la de los hombres.

## **V. Conclusiones.**

Los resultados de la investigación muestran que en Bolivia no existe evidencia suficiente para probar que los hogares encabezados por mujeres están en una condición desfavorable en comparación a los hogares liderados por varones. Como consecuencia no se puede afirmar que en Bolivia existe 'feminización de la pobreza', con lo cual se rechaza la hipótesis de la presente investigación. Este resultado va en línea al encontrado en Medeiros y Costa (2008), confirmando el hecho de que pertenecer a un hogar encabezado por una mujer no empeora la situación de sus miembros.

El estudio demuestra, por el contrario, que las mujeres siguen trayectorias estables, situándose fuera de la pobreza en una mayor proporción. De hecho, su situación es mejor que la de los varones y la de la población en general, lo que sugiere que las mujeres podrían estar administrando de una mejor forma o con mayor eficiencia los recursos dentro de sus hogares. Estos hallazgos se confirman al observar la dinámica de la pobreza de las mujeres, ya que existe un mayor número de hogares que salió de la pobreza.

Esta situación también se constata para hombres, y para la población en general, lo que refuerza la idea de los importantes avances que hay en Bolivia en la reducción de pobreza, pues gran proporción de la población se encuentra fuera de la pobreza y además existe una proporción de hogares que logra salir de la misma, lo que se comprueba tanto en el periodo corto como en el periodo largo. Por esta razón, se puede establecer que a largo plazo existe una gran probabilidad de que las personas permanezcan fuera de la pobreza o salgan de esta.

Si bien se confirman estos avances, existen esfuerzos por ahondar, ya que todavía existen hogares que no pueden salir de la pobreza y algunos que caen en esta condición. El estudio de los factores que hacen que estos hogares permanezcan en esta situación sería útil para la elaboración de políticas adecuadas que permitan aliviar la pobreza en los segmentos más afectados de la población.

En cuanto a los resultados del trabajo en torno a la feminización de la pobreza, se recomienda estudiar de manera más profunda las razones por las cuales las mujeres se encuentran en una situación favorable respecto a sus pares. En particular, es importante determinar si este contexto es resultado de políticas de equidad de género o únicamente del esfuerzo de las mujeres por llevar adelante sus hogares, debido a que la literatura muestra que todavía existen brechas de género en el ámbito laboral y que las mujeres siguen siendo las principales encargadas del trabajo doméstico y de cuidados dentro de sus hogares.

## Referencias bibliográficas

- ANDERSEN, L. E. (2010). "Social mobility in Bolivia is finally improving!" *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 13, pp. 117 - 136
- ANDERSEN, L. E. (2003). "Baja movilidad social en Bolivia: Causas y consecuencias para el desarrollo" Universidad Católica Boliviana "San Pablo", *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 1, pp. 11 - 36
- ANDERSEN, L. E. (2001). "Social Mobility in Latin America: Links with Adolescent Schooling" Inter-American Development Bank, Research Network Working paper #R-433, July
- BASTOS, A., S. F. CASACA, F. NUNES, J. PEREIRINHA (2009). "Women and poverty: A gender-sensitive approach" *The Journal of Socio-Economics*, 38(5), pp. 764 - 778
- BELZUNEGUI, Á., O. MATU, I. PASTOR (2013). "Gender and Poverty in Spain" *Revista Română de Sociologie*, XXIV (1 - 2), pp. 75 - 89
- BENTLEY, K. (2004). "Women's human rights & the feminisation of poverty in South Africa" *Review of African Political Economy*, 31(100), pp. 247 - 261
- BRADSHAW, S., S. CHANT, B. LINNEKER (2017). "Knowing gendered poverty in the Global South: A protracted path to progress?" *Spazio Filosofico*, 20, pp. 265 - 286
- CHANT, S. (2008). "The 'Feminisation of Poverty' and the 'Feminisation' of Anti-Poverty Programmes: Room for Revision?" *The Journal of Development Studies*, 44 (2), pp. 165 - 197
- CHANT, S. (2003). "Female Household Headship and the Feminisation of Poverty: Facts, Fictions and Forward Strategies" London School of Economics, Gender Institute, New Working Paper Series, May

CHANT, S. (1997). "Women-Headed Households: Poorest of the Poor?: Perspectives from Mexico, Costa Rica and the Philippines", *IDS Bulletin*, 28 (3), pp. 26 - 48

CORTÉS, F. (1997). "Determinantes de la pobreza de los hogares. México, 1992" *Revista Mexicana de Sociología*, 59 (2), pp. 131 - 160

DANG, H. A., P. LANJOUW, J. LUOTO, D. MCKENZIE (2014). "Using repeated cross-sections to explore movements into and out of poverty" *Journal of Development Economics*, 107, pp. 112 - 128

ELMELECH, Y. and H. – H. LU (2004). "Race, ethnicity, and the gender poverty gap" *Social Science Research*, 33 (1), pp. 158 - 182

FERREIRA, F. H. G., J. MESSINA, J. RIGOLINI, L. F. LÓPEZ-CALVA, M. A. LUGO, R. VAKIS (2012). *Economic Mobility and the Rise of the Latin American Middle Class*, The World Bank, Washington

FUWA, N. (2000). "The Poverty and Heterogeneity Among Female-Headed Households Revisited: The Case of Panama" *World Development*, 28 (8), pp. 1515 - 1542

GODOY, L. (2004). "Understanding poverty from a gender perspective" Commission for Latin America and the Caribbean, Serie Mujer y desarrollo, 52, June

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DE BOLIVIA (en línea). "Encuesta de Hogares" disponible en [https://www.ine.gob.bo/sitio\\_EH/Encuesta\\_Hogares.html](https://www.ine.gob.bo/sitio_EH/Encuesta_Hogares.html)

LIU, C., A. ESTEVE, R. TREVIÑO (2017). "Female-Headed Households and Living Conditions in Latin America" *World Development*, 90, pp. 311 - 328

MEDEIROS, M. and J. COSTA (2008). "Is There a Feminization of Poverty in Latin America?" *World Development*, 36 (1), pp. 115 - 127



MERCADO, A. F. and J. G. M. LEITÓN-QUIROGA (2009). "The Dynamics of Poverty in Bolivia" Universidad Católica Boliviana "San Pablo", *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 11, pp. 45 - 81

MILAZZO, A. and D. VAN DE WALLE (2015). "Women Left Behind? Poverty and Headship in Africa" World Bank Group, Policy Research Working Paper 7331, June

MOHEYUDDIN, G. (2005). "Introduction to Gender, Economic Development and Poverty Reduction" essay prepared for the Internet course "Gender, Economic Development and Poverty Reduction" arranged by The World Bank Institute, October 31 – November 25, 2005

MURPHY, S. (2015). "Glass Ceilings and Iron Bars: Women, Gender, and Poverty in the Post-2015 Development Agenda" *Global Justice: Theory Practice Rhetoric*, 8 (1), pp. 1 - 22

OROZCO, M. E. (2007). "Poverty Measurements: a Gender Approach" document for discussion prepared with support from the National Council for Social Policy Development Evaluation (CONEVAL) and the United Nations Development Fund for Women (UNIFEM)

PEARCE, D. (1978). "The Feminization of Poverty: Women, Work, and Welfare" *Urban and Social Change Review*, 11 (1-2), pp. 28 - 36

PETERSON, J. (1987). "The Feminization of Poverty", *Journal of Economic Issues*, 21(1), pp. 329 - 337

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2016). *Progreso multidimensional: Bienestar más allá del ingreso*, Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe, New York, USA

QUISUMBING, A. R., L. HADDAD, C. PEÑA (1995). "Gender and poverty: New evidence from 10 developing countries" International Food Policy Research Institute, FCND Discussion paper No. 9, December

RASHID, S. and J. CYPRIAN (2011). "Impact of Poverty on Women (A Worldwide Overview)" *NICE Research Journal*, IV, pp. 85 - 109

ROGAN, M. (2016). "Gender and Multidimensional Poverty in South Africa: Applying the Global Multidimensional Poverty Index (MPI)" *Social Indicators Research*, 126 (3), pp. 987 - 1006

ROGAN, M. (2013). "Alternative Definitions of Headship and the 'Feminisation' of Income Poverty in Post-Apartheid South Africa" *The Journal of Development Studies*, 49 (10), pp. 1344 - 1357

RUSPINI, E. (1996), "Lone mothers and poverty in Italy, Germany and Great Britain, evidence from panel data" University of Essex, Institute for Social and Economic Research, Paper N° 99-10

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP) (1995). *Human Development Report 1995*, Oxford University Press, New York, USA

VAKIS, R., J. RIGOLINI, L. LUCCHETTI (2015). "Los olvidados: Pobreza crónica en América Latina y el Caribe" Resumen ejecutivo, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/ Banco Mundial, Washington D.C.

## APÉNDICES

### Apéndice A: Muestra de jefaturas de hogar según definición

**Tabla A.1: PORCENTAJE DE JEFATURA DE HOGAR SEGÚN DEFINICIÓN**

	2013		2015		2017	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Jefatura Auto declarada	73	34	75	25	73	27
Jefatura Monetaria	68	42	70	30	68	32

Fuente: Elaboración propia con base en Encuestas de Hogares

## Apéndice B: Supuestos de paneles sintéticos

La metodología propuesta por Dang et al (2014) se apoya en dos supuestos:

**Supuesto 1:** La población de la que se saca la muestra es la misma en todas las rondas. Esto quiere decir que los hogares no cambian con el tiempo. El supuesto 1 implica que los hogares de características similares habrían logrado los mismos niveles de consumo a lo largo de los años. Con esto se asegura que las variables que no varían en el tiempo, hasta el periodo 2, se pueden usar para predecir el ingreso en el periodo 1.

**Supuesto 2:** La correlación entre los términos de error  $\varepsilon_{i1}$  y  $\varepsilon_{i2}$  es no negativa.

Se espera que este supuesto se aplique en la mayoría de los casos, ya que generalmente, los *shocks* al ingreso tienen el mismo efecto en el periodo  $t$  y en los años posteriores  $t+i$ . Además, los factores que conducirían a una correlación negativa no se aplican a toda la población al mismo tiempo. Por ejemplo, pueden existir hogares que disminuyan el consumo de un año para ahorrar y consumir más en el siguiente periodo, pero esto no se da simultáneamente en todos los hogares.

## Apéndice C: Líneas de pobreza.

**Tabla C.1: LÍNEAS DE POBREZA MODERADA, POR  
DEPARTAMENTO, 2013-2017  
(En Bolivianos)**

	2013		2015		2017	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Chuquisaca	824,8	542,3	870,7	550,6	855	542,8
La Paz	747	542,3	782,7	550,6	801,1	542,8
Cochabamba	803	542,3	841,7	550,6	861	542,8
Oruro	603	542,3	622,4	550,6	638	542,8
Potosí	646,1	542,3	649,3	550,6	671,7	542,8
Tarija	796,1	542,3	837,4	550,6	859,6	542,8
Santa Cruz	784,8	542,3	816,6	550,6	829,5	542,8
Beni	680,1	542,3	714,9	550,6	712,2	542,8
Pando	862,5	542,3	844,6	550,6	798,7	542,8
El Alto	587,6	-	623,4	-	640,5	-

Fuente Encuestas de Hogares, INE

## Apéndice D: Operacionalización de Variables

**Tabla D.1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES USADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PANELES SINTÉTICOS**

Nombre	Descripción	Operacionalización
Logaritmo del ingreso per capita del hogar		Continua
Educación	Años de educacion alcanzados.	Discreta
Sexo	Sexo de la persona, si es mujer u hombre.	Dicotómica
Año de Nacimiento		Discreta
Idioma Materno	Idioma que aprende a hablar en su infancia.	Dicotómica*
Área de Residencia	Si reside en el área urbana o rural	Dicotómica
Departamento		Categorica
Electricidad	Si el hogar cuenta con energía eléctrica	Dicotómica
Combustible/ Energía para cocinar	Tipo de combustible o energía que se usa en el hogar para cocinar	Categórica
Tipo de techo	El material de construcción con el que está hecho el techo de la vivienda	Categórica
Tamaño del Hogar	Número de personas que viven en el hogar	Discreta
Número de Hijos		Discreta
Ocupación Agricultor	Si la actividad principal del jefe del hogar es la agricultura	Dicotómica
Tipo de Ocupación	Captura la categoría de la ocupación principal del individuo**	Categórica

Fuente: Elaboración Propia

NOTAS: \*El idioma materno se agrupó en indígena y no indígena para que sea una variable dicotómica.

\*\*La variable se agrupó en las siguientes categorías: trabajador por cuenta propia (independiente), asalariado del sector público, asalariado del sector privado, trabajador familiar sin remuneración y trabajador del hogar.

## Apéndice E: Regresiones lineales

### Tabla E.1: REGRESIONES LINEALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS PANELES SINTÉTICOS

Nombre	2013			2015			2017		
	Total Población	Hombres	Mujeres	Total Población	Hombres	Mujeres	Total Población	Hombres	Mujeres
<b>Educación</b>	0,035*** (0,00193)	0,02932*** (0,0023687)	0,0490926*** (0,0033431)	0,03522*** (0,0021458)	0,03158*** (0,0026673)	0,04468*** (0,0035991)	0,03672*** (0,0020044)	0,02944*** (0,0025158)	0,04899*** (0,0034222)
<b>Sexo</b>	-0,0472096** (0,0204071)	- (-)	- (-)	-0,0122587 (0,0207581)	- (-)	- (-)	-0,08750*** (0,0195559)	- (-)	- (-)
<b>Año de Nacimiento</b>	-0,0105114*** (0,0010775)	-0,01046*** (0,001287)	-0,011725*** (0,0020044)	-0,01051*** (0,0011105)	-0,01102*** (0,0013024)	-0,01153*** (0,0020925)	-0,01022*** (0,0010622)	-0,00872*** (0,0012286)	-0,01410*** (0,0020488)
<b>Idioma Materno</b>	-0,0672436*** (0,0246604)	-0,09042*** (0,0282258)	0,0251484 (0,0508816)	-0,07506*** (0,0231556)	-0,08878*** (0,0269013)	-0,0435907 (0,0459089)	-0,07947*** (0,0238218)	-0,0380693 (0,0270579)	-0,14638*** (0,0493119)
<b>Área</b>	-0,0175076 (0,0320412)	0,0108659 (0,0375565)	-0,078211 (0,0604713)	-0,0276774 (0,0344047)	-0,04948 (0,0390664)	0,0310813 (0,0706664)	0,03158 (0,0323852)	0,081763** (0,0382278)	-0,0919323 (0,0605359)
<b>Departamento</b>									
<b>Chuquisaca</b>	-0,5950063*** (0,0674032)	-0,60863*** (0,0831937)	-0,51834*** (0,1100802)	-0,41980*** (0,0744572)	-0,43274*** (0,0881525)	-0,39206*** (0,130532)	-0,54492*** (0,0626603)	-0,58483*** (0,0739537)	-0,49064*** (0,1135104)
<b>La Paz</b>	-0,4959686*** (0,0481985)	-0,51077*** (0,0570455)	-0,419190*** (0,0863557)	-0,37821*** (0,0559758)	-0,40329*** (0,0665642)	-0,29483*** (0,095956)	-0,37824*** (0,0492598)	-0,36230*** (0,0576882)	-0,42227*** (0,0912642)
<b>Cochabamba</b>	-0,3368807*** (0,0487172)	-0,32623*** (0,0572142)	-0,32529*** (0,0889293)	-0,283833** (0,0567635)	-0,31271*** (0,0674685)	-0,16677*** (0,0979187)	-0,34489*** (0,0519965)	-0,34217*** (0,061035)	-0,35549*** (0,0961169)
<b>Oruro</b>	-0,4040956*** (0,0567865)	-0,39661*** (0,0669354)	-0,41244*** (0,1026138)	-0,42711*** (0,0684508)	-0,41385*** (0,0802483)	-0,4831*** (0,1227093)	-0,44788*** (0,0602273)	-0,43057*** (0,0704415)	-0,49574*** (0,1112281)
<b>Potosí</b>	-0,6526558*** (0,0719889)	-0,71279*** (0,087648)	-0,4863*** (0,1185433)	-0,6745*** (0,0769809)	-0,71959*** (0,0898776)	-0,52142*** (0,1418083)	-0,55594*** (0,0658499)	-0,67067*** (0,0825685)	-0,35197*** (0,106157)
<b>Tarija</b>	-0,0668805 (0,0497615)	-0,0886601 (0,0585848)	0,0328486 (0,0904169)	-0,15524** (0,0606885)	-0,16942** (0,0731383)	-0,1018946 (0,1008337)	-0,37394*** (0,0563795)	-0,35093*** (0,0675208)	-0,44209*** (0,1004261)
<b>Santa Cruz</b>	-0,0952752* (0,0499909)	-0,1019701* (0,0588001)	-0,0400268 (0,0902595)	-0,15692*** (0,0583428)	-0,19319*** (0,0691058)	-0,0496264 (0,1006666)	-0,15042*** (0,0528768)	-0,128085** (0,0617693)	-0,20543*** (0,098437)

**Tabla E.1: REGRESIONES LINEALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS PANELES SINTÉTICOS (Continuación)**

Nombre	2013			2015			2017		
	Total Población	Hombres	Mujeres	Total Población	Hombres	Mujeres	Total Población	Hombres	Mujeres
<b>Beni</b>	-0,2312594*** (0,0576366)	-0,23079*** (0,0689835)	-0,2171142** (0,1006914)	-0,15820*** (0,0700397)	-0,1535871* (0,0839224)	-0,1463673 (0,1150658)	-0,36385*** (0,061137)	-0,40981*** (0,0743545)	-0,29195*** (0,1040417)
<b>Pando</b>	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<b>Electricidad</b>	0,220667*** (0,0573611)	0,230783*** (0,0646576)	0,2270792** (0,1187644)	0,1016253 (0,0649021)	0,0761689 (0,0720961)	0,1466675 (0,1424153)	0,0202235 (0,0630136)	0,00159*** (0,0708911)	0,07927*** (0,1301535)
<b>Combustible/ Energía para cocinar</b>									
<b>Guano</b>	-0,2794** (0,1113312)	-0,33067*** (0,1273172)	-0,0497367 (0,1968592)	-0,0429812 (0,2029598)	-0,11752 (0,2258843)	0,0213577 (0,4279991)	0,10696 (0,1389)	0,1710212 (0,1629558)	-0,0856928 (0,2394012)
<b>Gas Licuado</b>	0,3949401*** (0,047567)	0,431787*** (0,053014)	0,2737708** (0,1022555)	0,29698*** (0,0500522)	0,322431** (0,0558561)	0,2189829* (0,1129669)	0,60230*** (0,0536046)	0,64492*** (0,0627745)	0,45515*** (0,0995503)
<b>Gas Natural</b>	0,4185718*** (0,0529562)	0,478115*** (0,0595408)	0,2392672** (0,1114743)	0,32054*** (0,0540332)	0,342187** (0,060756)	0,250227** (0,1194501)	0,68143*** (0,0565948)	0,71278*** (0,0660477)	0,55912*** (0,1060968)
<b>Otro</b>	-1,151244*** (0,056481)	- (-)	-1,387656*** (0,1140035)	- (-)	- (-)	- (-)	-1,6854*** (0,059706)	-1,6831*** (0,0697155)	- (-)
<b>Electricidad</b>	0,831205*** (0,1245252)	0,846990*** (0,1327202)	0,7235716*** (0,2181663)	1,2127*** (0,1435477)	1,13995*** (0,1765319)	1,32185*** (0,2161268)	1,04504*** (0,2012585)	0,97983*** (0,2636321)	1,13256*** (0,1201158)
<b>No cocina</b>	0,669987*** (0,0669606)	0,734873*** (0,0723951)	0,3794598** (0,1575619)	0,63340*** (0,0765871)	0,64350*** (0,088163)	0,52857*** (0,1521765)	0,84863*** (0,0724945)	0,883193** (0,0823422)	0,59992*** (0,1438552)
<b>Material del techo</b>									
<b>Teja</b>	0,016764 (0,0247506)	0,016266 (0,0291669)	0,0193282 (0,045686)	0,0162089 (0,02619)	0,0008074 (0,0311804)	0,0463237 (0,0468048)	0,04962** (0,0256511)	0,0586095* (0,0301235)	0,0452796 (0,0477994)
<b>Losa</b>	0,1193303*** (0,0312191)	0,112928*** (0,0368117)	0,1251809** (0,0587501)	0,11132*** (0,0298094)	0,081888** (0,0353857)	0,20050*** (0,0554527)	0,12449*** (0,0260157)	0,14049*** (0,0308782)	0,10925*** (0,0470901)
<b>Paja</b>	-0,2771413*** (0,0555502)	-0,25003*** (0,0637735)	-0,355154*** (0,1032758)	-0,1203483* (0,0707826)	-0,154789** (0,0776057)	0,04863 (0,1634917)	-0,02220 (0,0729896)	0,0119425 (0,0814895)	-0,1490533 (0,1574452)



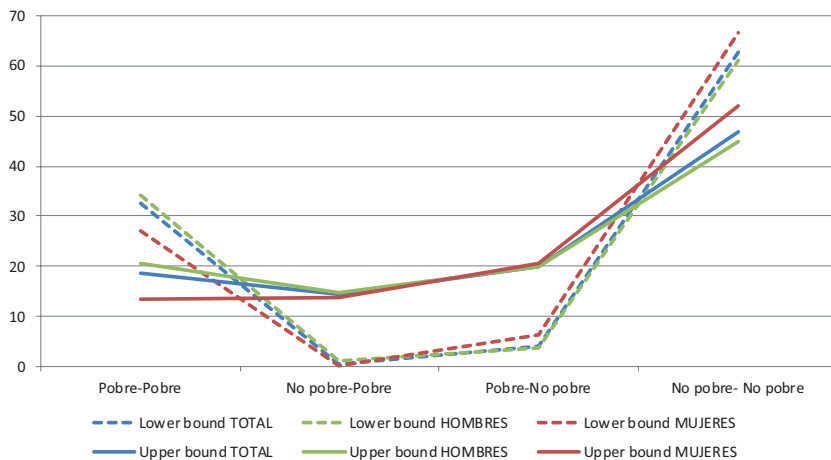
**Tabla E.1: REGRESIONES LINEALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS PANELES SINTÉTICOS (Continuación)**

Nombre	2013			2015			2017		
	Total Población	Hombres	Mujeres	Total Población	Hombres	Mujeres	Total Población	Hombres	Mujeres
Otro	0,5051615** (0,1674993)	0,3565304* (0,2089302)	0,7628164*** (0,1024272)	0,53007*** (0,1527239)	0,56520*** (0,1776535)	0,1471351 (0,3828625)	0,0496959 (0,106658)	0,0042491 (0,1213393)	0,0872841 (0,2805179)
Tamaño del Hogar	-0,1296668*** (0,005878)	-0,13655*** (0,0071048)	-0,108752*** (0,0106051)	-0,13919*** (0,0060419)	-0,15387*** (0,0071502)	-0,0962*** (0,0109742)	-0,15115*** (0,0057946)	-0,16612*** (0,0068739)	-0,11541*** (0,0105128)
Número de Hijos	-0,1287461*** (0,0152387)	-0,12648*** (0,017182)	-0,138745*** (0,0345785)	-0,14738*** (0,0159244)	-0,14745*** (0,0178018)	-0,11317*** (0,0358606)	-0,12354*** (0,0160808)	-0,12491*** (0,0179385)	-0,11471*** (0,0354708)
Ocupacion Agricultor	-0,3953747*** (0,0380026)	-0,38568*** (0,0438342)	-0,40252*** (0,0788163)	-0,53499*** (0,0397486)	-0,51621*** (0,0436339)	-0,52859*** (0,0937064)	-0,66228*** (0,0403086)	-0,71365*** (0,0464795)	-0,47633*** (0,0800893)
Tipo de Ocupación	0,0259352*** (0,0092757)	0,06907*** (0,0115299)	-0,04140*** (0,0148831)	0,04273*** (0,0097685)	0,08264*** (0,0114479)	-0,03945*** (0,0173812)	0,0299*** (0,0089309)	0,07601*** (0,0107176)	-0,04029*** (0,0148458)
Constante	2.758.953 -2.123.572	2.746.557 -253.947	2.988.875 -3.945.104	2.788.929 218.201	2.896.518 2.560.423	296.848 4.107.304	2.719.879 -2.088.112	2.425.706 -2.415.523	3.476.589 4.027.328
R <sup>2</sup>	0,45	0,71	0,39	0,38	0,74	0,72	0,73	0,72	0,37
N	6414	4628	1786	6663	4857	1806	7060	4943	2117

Fuente: Elaboración propia con base a Encuestas de Hogares.  
Error estándar robusto entre paréntesis. \* Significativa al 10% \*\*Significativa al 5% \*\*\*  
Significativa al 1%.

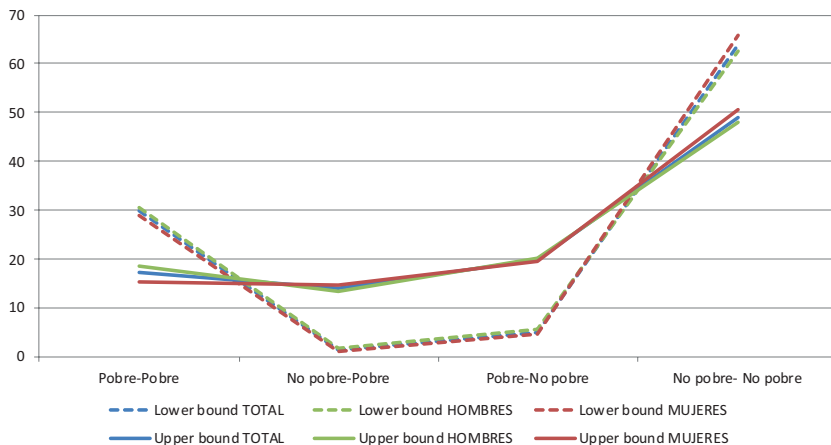
## Apéndice F: Tendencias de las dinámicas de la pobreza

**Gráfico F.1: LÍMITE SUPERIOR E INFERIOR DE LAS DINÁMICAS DE LA POBREZA SEGÚN SEXO DEL JEFE DE HOGAR, 2013-2015 (En porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones de paneles sintéticos

**Gráfico F.2: LÍMITE SUPERIOR E INFERIOR DE LAS DINÁMICAS DE LA POBREZA SEGÚN SEXO DEL JEFE DE HOGAR, 2013-2017 (En porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones de paneles sintéticos

# Cambios en el tiempo de los efectos de los precios de las materias primas en Bolivia

Mauricio Mora Barrenechea

## Resumen

Bolivia, al ser una economía pequeña, abierta y exportadora de productos primarios, ha estado expuesta a las fluctuaciones en los precios de las materias primas. En el presente documento se estima un modelo bayesiano TVP-SVAR con volatilidad estocástica para evaluar si existieron cambios en la relación entre los precios de los *commodities* y las variables internas. Los resultados señalan que el efecto del precio internacional del petróleo hacia el crecimiento económico disminuyó entre 2000 y 2018 tanto por un efecto volumen (menor demanda externa) como un efecto valor (bajos precios del petróleo). El efecto de los precios internacionales de los alimentos hacia la inflación es significativo y disminuye levemente desde 2015 por una moderación de la tasa crecimiento de la importación de alimentos. El tipo de cambio nominal se apreció inicialmente para mitigar las presiones inflacionarias importadas y, posteriormente, por un mayor ingreso de divisas, también su grado de respuesta disminuyó en el tiempo.

**Clasificación JEL:** *C32, E31, F31, F41*

**Palabras clave:** *Precios internacionales de commodities, crecimiento económico, inflación, parámetros cambiantes en el tiempo, TVP-SVAR*

# **Cambios en el tiempo de los efectos de los precios de las materias primas en Bolivia**

Mauricio Mora Barrenechea\*

---

\* Documento presentado en la XXIV Reunión de la Red de Investigadores de Banca Central, efectuada entre el 30 y 31 de octubre de 2019 en Madrid, España y en el XII Encuentro de Economistas de Bolivia, efectuado entre el 22 y 23 de agosto de 2019 en La Paz, Bolivia.

Analista en Investigaciones Senior del Departamento de Investigaciones en Banca Central del Banco Central de Bolivia.

Correo electrónico: mmora@bcb.gob.bo.

Las conclusiones, opiniones y puntos de vista expresados en este documento no representan necesariamente aquellos del BCB ni de sus autoridades y son de exclusiva responsabilidad del autor.

## RESUMEN

Bolivia, al ser una economía pequeña, abierta y exportadora de productos primarios, ha estado expuesta a las fluctuaciones en los precios de las materias primas. En el presente documento se estima un modelo bayesiano TVP-SVAR con volatilidad estocástica para evaluar si existieron cambios en la relación entre los precios de los *commodities* y las variables internas. Los resultados señalan que el efecto del precio internacional del petróleo hacia el crecimiento económico disminuyó entre 2000 y 2018 tanto por un efecto volumen (menor demanda externa) como un efecto valor (bajos precios del petróleo). El efecto de los precios internacionales de los alimentos hacia la inflación es significativo y disminuye levemente desde 2015 por una moderación de la tasa crecimiento de la importación de alimentos. El tipo de cambio nominal se apreció inicialmente para mitigar las presiones inflacionarias importadas y, posteriormente, por un mayor ingreso de divisas, también su grado de respuesta disminuyó en el tiempo.

**Clasificación JEL:** *C32, E31, F31, F41*

**Palabras clave:** *Precios internacionales de commodities, crecimiento económico, inflación, parámetros cambiantes en el tiempo, TVP-SVAR*

# Changes over time on the effects of commodity prices in Bolivia\*

## ABSTRACT

Bolivia is a small, open and exporting of primary products economy, so it has been exposed to external shocks, mainly to fluctuations in commodity prices. In this paper, I used a Bayesian TVP-SVAR model with stochastic volatility to assess whether there were changes in the relationship between commodity prices and the main macroeconomic variables. Results show that the effect of the international oil price on economic growth decreased between 2000 and 2018 due to a volume effect (lower external demand) as a value effect (low oil prices). The pass-through of international food prices to domestic inflation is significant and shows a slight decrease since 2015 due to a moderation in the growth rate of food imports. The nominal exchange rate initially was appreciated to mitigate the imported inflationary pressures and subsequently its degree of response decreased over time thanks to a greater entry of foreign currency to the economy.

**JEL Classification:** C32, E31, F31, F41

**Keywords:** *International price of commodities, economic growth, inflation, time-varying parameters, TVP-SVAR*

## I. Introducción

Los efectos de las fluctuaciones de los precios internacionales de los *commodities* han sido una fuente de debate entre economistas, analistas y hacedores de políticas por largo tiempo. La globalización y el creciente comercio mundial han motivado una amplia literatura acerca de las repercusiones de las fluctuaciones de los precios de las materias primas sobre la actividad económica, tanto en países desarrollados como en países emergentes y en desarrollo, aplicando una extensa variedad de instrumentos con el propósito de cuantificar estos efectos. Uno de los principales hallazgos de la evidencia empírica es que los efectos de los precios de los *commodities* no son completos y cambian con el tiempo (IMF, 2011; y Al-Shawarby y Selim, 2012). Especialmente, los efectos de las variaciones de los precios del petróleo y de los alimentos han sido foco de numerosos estudios.

Bolivia, al ser una economía pequeña, abierta y exportadora de productos primarios, ha estado expuesta a diferentes *shocks* externos, principalmente a aquellos relacionados con los cambios en los precios de los *commodities*. Esta situación incentivó a varios investigadores a conocer con mayor precisión cuál es la magnitud de los efectos de los precios de los *commodities*. Si bien se corroboró en diferentes ocasiones que los movimientos de los precios de las materias primas tuvieron efectos significativos sobre el desempeño económico, no se consideró los posibles cambios que pudieron haber ocurrido en la relación entre los precios de los *commodities* y las variables macroeconómicas internas, dado que la economía nacional atravesó por cambios estructurales importantes. Por un lado, el sector de los hidrocarburos adquirió un papel importante gracias a los elevados volúmenes de exportación de gas natural (cuyo precio de venta se ve influenciado por los movimientos del precio del petróleo). Por otra parte, se dio un aumento significativo de las importaciones de alimentos y otros bienes, lo que implicaría que actualmente existe una mayor participación de los bienes importados en la estructura de consumo de las familias.

En ese sentido, en el presente documento se analiza si existieron cambios en la relación entre los precios de los *commodities* y las

principales variables macroeconómicas locales. Se consideró que la herramienta más pertinente para este caso es un modelo bayesiano de Vectores Autorregresivos Estructurales con parámetros cambiantes en el tiempo con volatilidad estocástica (*Time-Varying Parameters Structural Vector Autoregressive model, TVP-SVAR*) siguiendo a Primiceri (2005), Del Negro y Primiceri (2015), Essaadi (2016), y Kang et al. (2017). Se empleó como variables externas el precio internacional del petróleo WTI (*West Texas Intermediate*) y el Índice de precios de alimentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) y como variables internas el crecimiento económico y la inflación. Adicionalmente, se introdujo el tipo de cambio nominal para reflejar la respuesta de la política monetaria. Se utilizaron datos con frecuencia mensual, considerando el periodo comprendido entre enero de 1992 y diciembre de 2018 (las primeras 96 observaciones fueron empleadas como *training sample* para calibrar la distribución de las *priors*). Se utilizaron las variaciones a doce meses de los logaritmos de todas las variables para evitar problemas de estacionalidad.

Este trabajo se organiza en seis secciones. En la siguiente parte se describe la evolución de los precios de los *commodities* y sus principales efectos; posteriormente, se explica brevemente el desempeño del sector externo boliviano; seguidamente, se detalla la metodología empleada; en la quinta sección se presentan los resultados obtenidos; finalmente se exponen las conclusiones.

## II. Evolución de los precios de las materias primas y sus efectos

La globalización y los mayores niveles de comercio mundial motivaron el estudio sobre las repercusiones de las fluctuaciones de los precios internacionales de los *commodities*, tanto en economías desarrolladas como en economías emergentes y en desarrollo. Para tal efecto, se han empleado diversas aproximaciones empíricas con el propósito de cuantificar los impactos de estos *shocks* sobre diferentes variables macroeconómicas de interés.



Especialmente los efectos de las variaciones del precio del petróleo han sido foco de muchas investigaciones (existen estudios desde la década iniciada en 1970). El precio de este *commodity* es bastante volátil puesto que se ve afectado por diversos factores (Espinosa y Vaca, 2012): i) la demanda estructural de crudo, correlacionada con el dinamismo macroeconómico mundial; ii) el costo de producción, influenciado por las inversiones en campos petroleros así como la aplicación de nuevas tecnologías; iii) el tiempo con que se amplía la capacidad de producción; iv) los mercados financieros que generan un componente especulativo; y v) los riesgos geopolíticos que afectan la producción, transporte y distribución.

Los efectos que puedan llegar a tener las fluctuaciones del precio del petróleo dependen de si es un país importador o exportador (Lescaroux y Mignon, 2008; y Berument et al. 2010). En el caso de las economías importadoras, un aumento del precio del petróleo conlleva a un incremento de los precios domésticos y una desaceleración económica (Doğrul y Soytaş, 2010; y Aydin y Acar, 2011).

En el caso de los exportadores, un incremento del precio del petróleo beneficia a la economía local gracias al mayor ingreso de divisas. No obstante, también puede tener efectos adversos como un alza de la inflación (Rodríguez, 2011). Por el contrario, una caída de precios puede desembocar en una recesión (Kilian, 2005). En ese sentido, los movimientos del precio del petróleo pueden provocar importantes fluctuaciones macroeconómicas en estas economías (Mehrara y Oskui, 2007).

A partir del trabajo de Paladines y Paladines (2017), se pueden identificar diferentes canales de transmisión por los que pueden afectar las fluctuaciones del precio del petróleo. El primer canal que se puede mencionar es del costo. Un alza del precio del petróleo puede implicar un alza de los precios de los combustibles que consumen tanto las familias como las empresas; estas últimas se verían en la necesidad de traspasar los mayores costos a los precios de los bienes finales (Tang et al., 2010). El efecto final se reflejaría en un repunte inflacionario.

El siguiente canal es el del tipo de cambio. Ante un alza del precio del petróleo se esperaría que la moneda local se aprecie como medida para mitigar el impacto del encarecimiento de los precios de los combustibles importados. No obstante, la reacción final del tipo de cambio depende del régimen cambiario; por ejemplo, Céspedes et al. (2005) indican que un régimen cambiario flexible permite suavizar las fluctuaciones provocadas por *shocks* externos. Por otra parte, Volkov y Yuhn (2016) señalan que las perturbaciones del precio del petróleo pueden ocasionar volatilidad en los tipos de cambio de países exportadores.

Otro canal que se debe considerar es el fiscal. Un aumento del precio del petróleo implica un mayor ingreso de recursos para el gobierno de los países exportadores, lo que provoca un aumento de la inversión y del gasto público (Huseynov y Ahmadov, 2013); este último puede traducirse en un repunte inflacionario (Farzanegan, 2011). Contrariamente, una caída del precio del petróleo reduce los ingresos fiscales, afectando al gasto público y a la ejecución de proyectos futuros.

Por su parte, los movimientos de los precios internacionales de los alimentos y sus consecuencias igualmente han generado un gran interés entre los economistas. La evolución de los precios de los alimentos también está determinada por varios elementos, los cuales pueden dividirse en dos grupos (Piñeiro y Bianchi, 2009). El primero corresponde a factores de largo plazo: i) la mayor demanda por parte de países en desarrollo, en línea con un aumento de la población y una mejora de ingresos; ii) el creciente uso de biocombustibles; iii) la productividad de la tierra por hectárea; y iv) las normativas para la preservación del medio ambiente. En el segundo se encuentran los factores de corto plazo: i) el comportamiento del precio del petróleo, que manda señales al resto de los *commodities* y afecta los costos de producción y transporte; ii) la evolución del dólar estadounidense y otros activos en esta denominación (los inversionistas buscan refugio en las materias primas cuando el dólar muestra debilidad); iii) condiciones climáticas; y iv) la volatilidad suscitada por los mercados financieros.

La mayoría de los estudios principalmente analizaron las secuelas sobre los precios domésticos. El alza de precios de los alimentos produce un repunte inflacionario, tanto en economías emergentes y en vías de desarrollo (Langebaek y González, 2007; Al-Shawarby y Selim, 2012; y Ahsan et al., 2012) como en economías avanzadas (Lee y Park, 2013). Lora et al. (2011) mencionaron que, para el caso de América Latina, la rapidez y magnitud de los efectos dependen de la flexibilidad de los sistemas cambiarios, el grado de importador o exportador de alimentos, y de la importancia de los alimentos importados en el consumo de los hogares.

Otros documentos se enfocaron en los aspectos sociales, especialmente en los casos de países emergentes o en vías de desarrollo. Una de las principales conclusiones fue que el alza de precios de alimentos tiene implicaciones en la pobreza, al restringirse el acceso de los grupos con menor capacidad de compra a estos productos. Existe una gran cantidad de trabajos para América Latina al respecto (Ivanic y Martin, 2008; Soto y Faiguenbaum, 2008; y Piñeiro y Bianchi, 2009).

No solo los efectos de los precios de los *commodities* sobre las economías locales atrajeron la atención de los analistas, también lo hizo la relación entre los precios del petróleo con los de los alimentos. Esmaeili y Shokoohi (2011) encontraron que los precios del petróleo tienen un efecto indirecto sobre los precios de los alimentos. Por su parte, Baumeister y Kilian (2014) señalaron que los precios de los alimentos reaccionan a los *shocks* del precio del petróleo, pero no existe evidencia que pase lo mismo al revés. Mientras que Zmami y Ben-Salha (2019) encontraron que existen efectos asimétricos de los precios del petróleo hacia los precios de alimentos.

Ciertamente, se puede observar cierto co-movimiento entre estas dos variables en la última década. Tanto el precio internacional del petróleo como los precios de los alimentos, presentaron una evolución volátil desde los años 1990, aunque esta se tornó más fluctuante a partir de los años 2000 cuando empezaron a alcanzar niveles históricamente elevados (Gráfico 1). Los precios de ambos mostraron repuntes sustanciales entre los periodos 2007–2008 y

2010–2011, ocasionados principalmente por un mayor dinamismo de la actividad económica mundial, especialmente por parte de las economías emergentes, entre otros factores. También exhibieron marcadas caídas en 2009 y 2014–2015, las cuales se vieron influenciadas fundamentalmente por una desaceleración económica mundial, junto con otros elementos.

**Gráfico 1: EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS MATERIAS PRIMAS**  
**a) En niveles**  
 (Precio por barril en dólares e Índice 2002-2004=100)  
**b) Variaciones a doce meses**  
 (En porcentaje)



Fuente: FAO, U.S. Energy Information Administration

En síntesis, los efectos de las fluctuaciones de los precios de las materias primas son una fuente de debate entre economistas, analistas y hacedores de políticas. En los trabajos del Fondo Monetario Internacional - FMI (IMF, 2011) y Al-Shawarby y Selim (2012) se indica que entre los principales hallazgos de la literatura acerca de los efectos de los precios internacionales de los alimentos, se encontraron que: i) el efecto traspaso hacia los precios domésticos no es completo y cambia con el tiempo; ii) son efectos asimétricos (Ferrucci et al., 2010); y iii) el impacto es mayor en economías emergentes y en desarrollo que en economías avanzadas. Estas inferencias pueden ser válidas para el caso de los efectos del precio del petróleo si se toma en cuenta los resultados de los trabajos de Essaadi (2016) y Kang et al., (2017).

### III. Comportamiento del sector externo boliviano

Bolivia nació a la independencia con una herencia exportadora de productos primarios (especialmente minerales en un principio).

En ese sentido, no es de sorprender que las condiciones externas, primordialmente las cotizaciones internacionales de los *commodities*, hayan jugado un papel importante en el desempeño de su actividad económica a lo largo de su historia.

En el Siglo XIX, la producción de plata era la principal actividad económica hasta inicios del siglo XX, momento en el que cambios en la matriz económica y monetaria mundial provocaron una crisis de la minería argentífera. Paralelamente, el nuevo marco internacional impulsó la demanda del estaño, lo cual dinamizó al sector externo nacional y trajo profundos cambios estructurales<sup>1</sup>. Durante este periodo, los elevados ingresos generados por el sector minero, incentivaron una mayor importación de bienes suntuarios y de alimentos. Tiempo después, el mercado del estaño se vería afectado por el estallido de la Primera Guerra Mundial, lo cual conllevaría efectos negativos sobre la economía local.

Posteriormente, entre los años sesenta y setenta, la economía se dinamizó impulsada por actividades relacionadas, principalmente, con el mercado local como el comercio, mientras que el sector extractivo perdió protagonismo. Las principales exportaciones del país en ese entonces eran las de estaño (que llegó a representar casi el 70%) y los hidrocarburos<sup>2</sup>, sector que empezó a ganar protagonismo por la inversión de la *Gulf Oil Company* en este sector y el inicio de la venta de gas natural a Argentina<sup>3</sup>.

En la primera mitad de los ochenta, Bolivia atravesó por una de las peores crisis económicas de su historia. La situación se complejizó cuando empezaron a bajar los precios internacionales de los minerales, especialmente del estaño (fuerte caída en la Bolsa de Metales de Londres). El buen desempeño de los hidrocarburos también se vio

---

1 Con la caída de la minería de la plata, la Casa de la Moneda se paralizó, dejando de producir la moneda potosina (aceptada como medio de pago internacional por décadas). Esto provocó que la economía boliviana se volviera más sensible a las fluctuaciones de los precios de sus exportaciones, especialmente del estaño y, en menor medida, del caucho (BCB, 2015).

2 En 1965 se promulgó la Ley de Fomento a las Inversiones, otorgando ventajas a la inversión extranjera en minería e hidrocarburos.

3 En mayo de 1972 comienza la era de los hidrocarburos con la firma del contrato de venta de largo plazo (1972-1992) con la República de Argentina.

afectado por retrasos en los pagos desde la Argentina y fluctuaciones de los precios internacionales. En ese periodo se observó: i) menores ingresos de divisas y presiones a la depreciación de la moneda nacional<sup>4</sup>; ii) caída de las importaciones<sup>5</sup>; y iii) reducidos ingresos fiscales por caída de los impuestos provenientes de las exportaciones y de los aranceles a las importaciones<sup>6</sup>.

En los años noventa, las exportaciones apenas lograban superar los USD1.000 millones (Gráfico 2a). La participación de las exportaciones de minerales bajó de 44% en 1990 a 29% en el año 2000, afectada por la caída del precio del estaño (que se extendió hasta el 2002) y sus repercusiones sobre el sector minero. Entretanto, los hidrocarburos no representaban un sector importante; en promedio tuvieron una participación igual a 10%, afectados por los bajos precios internacionales del petróleo y los limitados volúmenes de venta de gas a la Argentina. Ante la debilidad de los sectores extractivos, los no tradicionales se constituyeron en las principales exportaciones del país. Por su parte, las importaciones fueron levemente mayores que las exportaciones, en promedio estuvieron por los USD1.500 millones (Gráfico 2b), resultando en continuos déficits de cuenta corriente en ese periodo. Analizando la composición de las importaciones, la mayor parte correspondió a bienes de capital e intermedios, mientras que casi USD330 millones (23%) eran bienes de consumo (de los cuales cerca de 53% fueron bienes duraderos como vehículos, muebles y aparatos electrónicos).

---

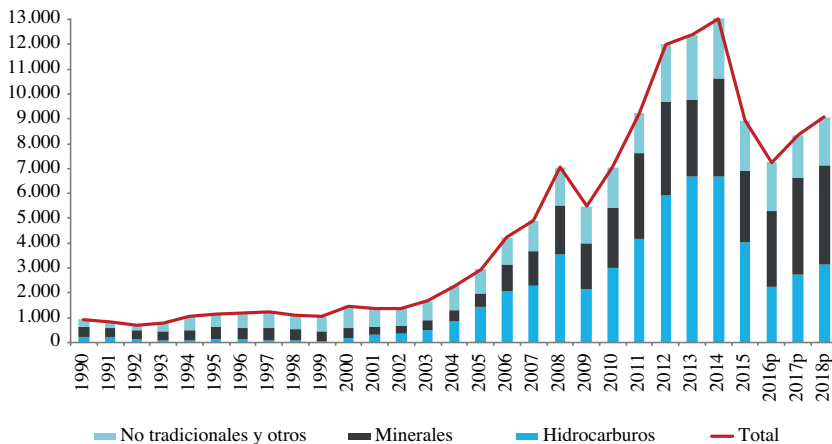
4 Kiguel y Liviatan (1988) mencionan que la crisis del estaño en octubre de 1985 ocasionó una devaluación masiva de la moneda nacional.

5 Según Morales et al. (1991) las importaciones del sector público (destinado principalmente a inversión) eran bastante sensibles a la variación de ingresos provenientes de los minerales e hidrocarburos.

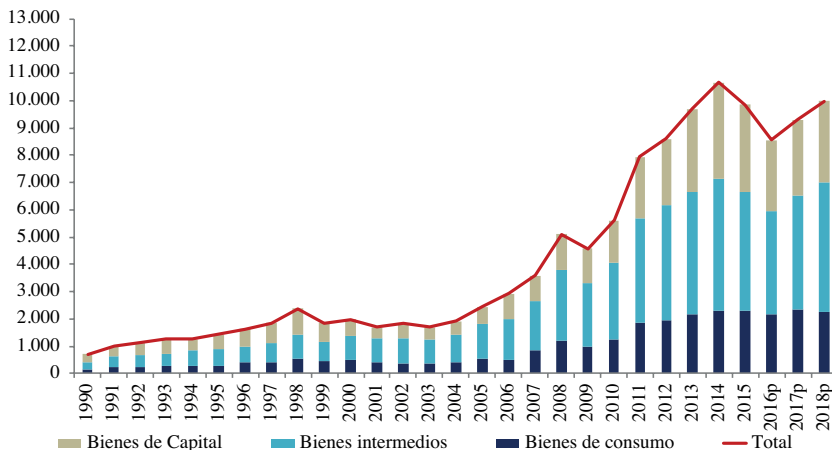
6 Morales et al. (1992) indicaron que las cuentas del sector público posiblemente eran el principal mecanismo de transmisión de las fluctuaciones de precios de las exportaciones a la economía interna.

**Gráfico 2: EVOLUCIÓN DEL SECTOR EXTERNO DE BOLIVIA 1990 - 2018**  
(En millones de dólares americanos)

**a) Exportaciones**



**b) Importaciones**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), Banco Central de Bolivia (BCB)

Nota: (p) dato preliminar.

Entre 2000 y 2003, las exportaciones, en promedio, estuvieron por los USD1.500 millones, mientras que las importaciones rondaron por los USD1.800 millones. Durante este tiempo, el sector de los hidrocarburos comenzó a ganar mayor protagonismo gracias a la venta del gas natural a Brasil, que se inició en julio de 1999<sup>7</sup>. Por su parte, las importaciones bajaron debido a que la demanda interna se resintió por los efectos de las crisis cambiarias en América del Sur sobre la economía nacional.

El contexto externo se tornó más favorable a partir de 2004, puesto que las exportaciones aumentaron de USD2.265 millones hasta llegar a USD13.304 millones en 2014. Analizando por sectores, las exportaciones de hidrocarburos pasaron de USD851 millones hasta USD6.675 millones en este periodo. En ese sentido, el destacado incremento de las exportaciones bolivianas se debió especialmente a los crecientes valores de exportaciones de los hidrocarburos (Gráfico 3a) a causa de diversos factores, entre los que destacaron: i) los mayores volúmenes de demanda de gas natural por parte de Brasil y, en menor magnitud, de Argentina, ii) los elevados precios internacionales del petróleo<sup>8</sup>, y iii) la implementación de diferentes proyectos productivos.

El aumento de las exportaciones provocó un mayor ingreso de recursos a la economía, lo cual estimuló un mayor consumo tanto de bienes y servicios locales como externos. Entre 2000 y 2014, las importaciones pasaron de USD1.977 millones a USD10,674 millones, un incremento de 476% (Gráfico 3b). Si bien la mayor parte de las importaciones continuó correspondiendo a bienes de capital e intermedios (cerca del 80%), los bienes de consumo también mostraron un fuerte aumento,

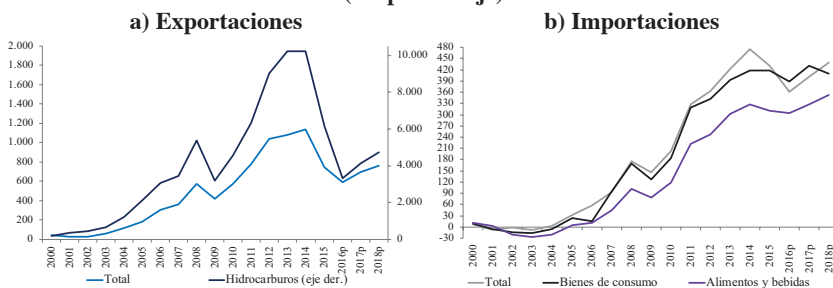
7 La relación energética entre Bolivia y Brasil comenzó en 1936, cuando los gobiernos de ambos países suscribieron un acuerdo para el aprovechamiento y exportación del petróleo boliviano hacia Brasil. En febrero de 1993 se firmó el primer contrato de compraventa suscrito entre Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) y *Petroleo Brasileiro* (Petrobras). El factor que sellaría definitivamente la relación energética entre ambos países fue el gasoducto binacional Río Grande – San Pablo, colosal proyecto que comenzó a ejecutarse en julio de 1997 y se entregó en febrero de 1999 (CBHE, 2015).

8 El precio del petróleo tiene influencia sobre el precio de venta del gas natural porque en los contratos de venta se estableció que el precio efectivo vigente para un determinado trimestre (Brasil) o semestre (Argentina) se calcule con base a la relación promedio de los precios internacionales de diferentes tipos de *fuel oil* los cuales cambian en línea con el precio internacional del petróleo WTI. Es por esta razón que el precio del petróleo se convirtió en una variable relevante para la economía boliviana.



pasando de USD466 millones a USD2.286 millones en el mismo periodo. Especialmente, se importó una mayor cantidad de bienes de consumo no duradero (representaron alrededor del 58% de los bienes de consumo) destacando la importación de alimentos y bebidas (alza de USD114 millones a USD441 millones). Por lo tanto, los bienes importados adquirieron una mayor participación en la estructura de consumo de las familias.

**Gráfico 3: CRECIMIENTO ACUMULADO RESPECTO A 1999 (En porcentaje)**



Fuente: INE, BCB

A partir del segundo semestre de 2014, la coyuntura externa se tornó adversa. Las exportaciones cayeron en -32% en 2015 y -19% en 2016 debido fundamentalmente a una disminución de las exportaciones de los hidrocarburos (-40% y -44% en los mismos años). Este sector se vio afectado por una caída tanto en valor (disminución sustancial del precio del petróleo de USD100 hasta USD50) como en volumen (menor demanda de Brasil y Argentina por la desaceleración de sus economías). En los últimos dos años, las exportaciones mostraron una leve mejora. Aunque la participación de la exportación de los hidrocarburos bajó de 45% en 2015 a 35% en 2018, continúa siendo importante para la economía nacional.

Las importaciones igualmente disminuyeron, aunque en menor magnitud, con tasas de -8% en 2015 y -13% en 2016. Analizando por grupos, los bienes de consumo importados fueron los menos afectados; precisamente entre 2015 y 2018, estas se mantuvieron en torno a USD2.260 millones, mientras que los alimentos y bebidas importados,

en promedio, fueron iguales a USD437 millones, lo cual indicaría que las familias bolivianas siguieron demandando productos importados. Al igual que las exportaciones, las importaciones volvieron a crecer ligeramente en los últimos dos años.

Ante esta realidad, surgió una extensa literatura en Bolivia con el propósito de comprender mejor cómo las variaciones de los precios internacionales de las materias primas afectan a la economía nacional. Por ejemplo, diversos estudios explicaron el papel que desempeñó el sector externo durante la crisis económica de los años ochenta. Se pueden mencionar los trabajos de Morales et al. (1991), Morales et al. (1992) y Morales (1992).

Entre los años noventa y el primer quinquenio del siglo XXI, el comportamiento del sector externo se vio afectado por diversos *shocks*. En ese sentido, varios trabajos concluyeron que la economía boliviana era significativamente vulnerable a las perturbaciones externas (Nina y Brooks, 2001; Loza, 2002; y Jemio y Wiebelty, 2002). No obstante, otro grupo de estudios se centraron en los potenciales beneficios de la exportación del gas natural (Andersen y Meza, 2001 y Andersen y Faris, 2001).

El *boom* de los precios internacionales de los *commodities* incentivó el surgimiento de un gran número de investigaciones que analizaron los puntos positivos (crecimiento económico, bienestar social), los aspectos negativos (repuntes inflacionarios) y los efectos indirectos (desarrollo del sistema financiero) con mayor énfasis en el sector de hidrocarburos. Se pueden mencionar los trabajos de IMF (2008), Lora et al. (2011), Trajtenberg et al. (2015), Murillo y Pantoja (2015), y Aguirre y Grillo (2017).

A pesar de que se corroboró en diferentes ocasiones que los movimientos de los precios de las materias primas tuvieron efectos significativos sobre la actividad económica boliviana, no se consideró los posibles cambios que pudieron haber ocurrido en la relación entre los precios de los *commodities* y las variables macroeconómicas internas, dado que la economía atravesó por cambios estructurales importantes.

Por un lado, el sector de hidrocarburos (afectado por las fluctuaciones de los precios internacionales del petróleo) adquirió una mayor relevancia no solo en las exportaciones, sino también en los ingresos del sector público<sup>9</sup> y, por ende, en la actividad económica. Un alza de la cotización de este energético mejora los términos de intercambio, lo cual favorece al desempeño de la economía (Gráfico 4a). Entre 2000 y 2003, la tasa de crecimiento económico anual promedio fue casi de 2,5% (el precio del petróleo estaba por los USD30 por barril) mientras que entre 2004 y 2007 el crecimiento promedio anual subió a 4,5% (el precio del petróleo aumentó de USD30 a USD80). Las tasas de crecimiento más altas se registraron entre 2008 y 2014 (sin considerar el 2009) en promedio, igual a 5,5% (el precio del petróleo estuvo por los USD100). Entre 2015 y 2018 la tasa de crecimiento promedio fue de 4,4%, en un contexto de caída del precio del petróleo de USD100 hasta USD31 (febrero de 2016) con una recuperación temporal hasta los USD71 (octubre de 2018).

Por otra parte, los bienes importados obtuvieron un mayor peso en la estructura de consumo de las familias, por lo que los *shocks* de los precios internacionales de los *commodities* podrían tener mayores repercusiones sobre los precios locales, especialmente en el caso de los alimentos<sup>10</sup>, toda vez que los precios de los combustibles se encuentran subvencionados desde los años noventa<sup>11</sup>. Por ejemplo, entre diciembre de 2006 y junio de 2008, la inflación interanual total pasó de 4,9% hasta 17,3%, cuando la variación interanual de los precios internacionales de alimentos subió de 10,3% a 43,4% (Gráfico 4b). Otra alza importante de los precios mundiales de los alimentos se dio entre junio de 2010 y abril de 2011 (de 11,4% a 38,2%) coincidiendo con un repunte de la inflación interanual (de 2,2% a 11%). El alza de precios internacionales de los *commodities* habría generado presiones inflacionarias por distintos canales: i) subida de los precios de bienes de consumo; ii) encarecimiento de

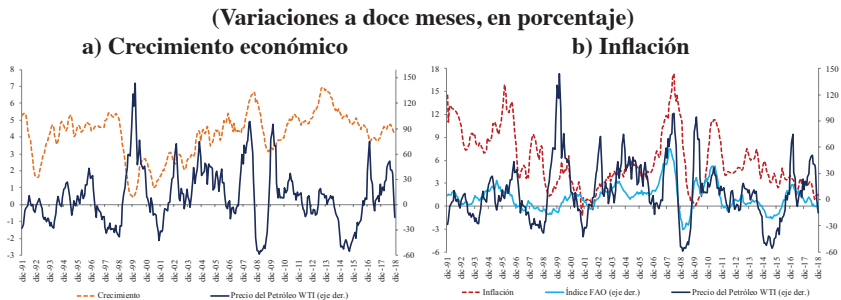
9 Los ingresos del Estado por hidrocarburos, a inicios de los 2000, estaban cerca a los USD400 millones, mientras que en los últimos años estuvieron alrededor de los USD2.000 millones.

10 Los alimentos son el grupo con mayor peso en la canasta básica del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de Bolivia (42% según el IPC base 2016).

11 Ver Medinaceli (2012) para mayor información.

insumos<sup>12</sup>; y iii) desabastecimiento de productos en los mercados locales<sup>13</sup>.

**Gráfico 4: EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES INTERNAS Y LOS PRECIOS DE MATERIAS PRIMAS**



Fuente: INE, FAO, U.S. Energy Information Administration

## IV. Metodología empírica

Considerando que los efectos de los precios internacionales de materias primas cambian con el tiempo (IMF, 2011; y Al-Shawarby y Selim, 2012) y que no existe un estudio para Bolivia que considere este aspecto, en el presente documento se busca evaluar si existieron cambios en la relación entre los precios de los *commodities* y las principales variables macroeconómicas nacionales.

Se consideró que la herramienta más pertinente para este caso es un modelo bayesiano de Vectores Autorregresivos Estructurales con parámetros cambiantes en el tiempo con volatilidad estocástica (*Time-Varying Parameters Structural Vector Autoregressive model, TVP-SVAR*) siguiendo los trabajos de Primiceri (2005), Del Negro y Primiceri (2015), Essadi (2016), y Kang et al., (2017) por lo que se utiliza un modelo de series de tiempo multivariado con coeficientes y matriz de varianzas-covarianzas cambiantes en el tiempo.

12 En BCB (2008) se señala que, entre 2007 y 2008, el alza de las cotizaciones mundiales de los granos aumentó el costo de los alimentos balanceados e insumos que utilizaban los productores de carnes y de leche.

13 Los altos precios internacionales de los alimentos incentivaron a los productores locales a destinar una mayor parte de su oferta a los mercados extranjeros, generando una escasez en los centros de abasto. Ante esta situación varios países, incluido Bolivia, impusieron restricciones a las exportaciones, controles de precios, o ambos, con el propósito de abastecer sus mercados internos y controlar los precios (Von Braun, 2008).

Como señala Primiceri (2005), los parámetros cambiantes en el tiempo (*time-varying coefficients*) permiten capturar la existencia de no linealidades o cambios en el tiempo de la estructura de los rezagos. Mientras que la matriz de varianzas-covarianzas cambiante en el tiempo (volatilidad estocástica multivariante) ayuda a capturar la existencia de una posible heteroscedasticidad de los *shocks* y no linealidades en las relaciones simultáneas entre las variables incluidas en el modelo. De esta forma, se permite a los datos determinar si las variaciones en el tiempo de la estructura lineal provienen de cambios en el tamaño de los *shocks* (impulso) o si es por cambios en el mecanismo de propagación (respuesta).

#### IV.1. Modelo

Considere el siguiente modelo:

$$\begin{aligned} y_t &= c_t + \beta_{1,t} y_{t-1} + \dots + \beta_{k,t} y_{t-k} + \mu_t \\ t &= 1, \dots, T. \end{aligned} \quad (1)$$

donde  $y_t$  es un vector de dimensión  $n \times 1$  de variables endógenas observadas;  $c_t$  es un vector de  $n \times 1$  de *time-varying coefficients* que multiplican los términos constantes;  $\beta_{i,t}$ ,  $i = 1, \dots, k$  son matrices de  $n \times n$  de los *time-varying VAR coefficients* que multiplican los rezagos del vector de variables endógenas  $y_{t-i}$ ,  $i = 1, \dots, k$ ;  $\mu_t$  es el vector de *shocks* no observados heteroscedásticos con una matriz de varianzas-covarianzas  $\Omega_t$ .

Con el propósito de permitir de que la matriz de varianzas-covarianzas  $\Omega_t$  pueda cambiar en el tiempo, considere la reducción triangular de  $\Omega_t$ , de tal forma que:

$$\Omega_t = A_t^{-1} \Sigma_t \Sigma_t' (A_t^{-1})'$$

Lo que es equivalente a:

$$A_t \Omega_t A_t' = \Sigma_t \Sigma_t' \quad (2)$$

donde  $A_t$  es un matriz triangular inferior:

$$A_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ \alpha_{21,t} & 1 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ \alpha_{n1,t} & \cdots & \alpha_{nn-1,t} & 1 \end{bmatrix}$$

y  $\Sigma_t$  es la matriz diagonal:

$$\Sigma_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1,t} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_{2,t} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \cdots & 0 & \sigma_{n,t} \end{bmatrix}$$

Por lo tanto, la ecuación (1) puede reescribirse como:

$$y_t = c_t + \beta_{1,t}y_{t-1} + \cdots + \beta_{k,t}y_{t-k} + A_t^{-1}\Sigma_t\varepsilon_t \quad (3)$$

donde  $\varepsilon_t$  es el vector de los errores i.i.d. (*independent identically distributed*) y su varianza es igual a una matriz identidad de dimensión  $n$ ,  $var(\varepsilon_t) = I_n$ .

La ecuación (3) puede reescribirse juntando todos los coeficientes del lado derecho de la ecuación en el vector  $\beta_t$ , para obtener:

$$y_t = X_t'\beta_t + A_t^{-1}\Sigma_t\varepsilon_t \quad (4)$$

donde:

$$X_t' = I_n \otimes [1, y'_{t-1}, \dots, y'_{t-k}]$$

donde el símbolo  $\otimes$  representa el producto de Kronecker.

En la ecuación (4) se debe destacar que es esencial permitir que la matriz  $A_t$  varíe en el tiempo, puesto que de lo contrario, un *shock* o una innovación a la  $i$ -ésima variable tendría el mismo efecto en el tiempo

sobre la  $j$ -ésima variable. Esto resultaría indeseable en un modelo de este tipo, puesto que lo que se busca es modelar la variación en el tiempo en un modelo de ecuaciones simultáneas, las cuales juegan un papel fundamental en cualquier modelo VAR.

La estrategia de modelación consiste en realizar las estimaciones a partir de la ecuación (4). A continuación, se debe especificar la ley de movimiento que seguirán los diferentes parámetros del modelo<sup>14</sup>. Para tal efecto, se define  $\alpha_t$  como el vector de elementos distintos de cero y de uno de la matriz  $A_t$  (apilados por filas) y  $\sigma_t$  como el vector conformado por los elementos de la diagonal principal de la matriz  $\Sigma_t$ . Entonces, la dinámica de los parámetros cambiantes en el tiempo se especifica de la siguiente forma:

$$\beta_t = \beta_{t-1} + v_t \quad (5)$$

$$\alpha_t = \alpha_{t-1} + \zeta_t \quad (6)$$

$$\log \sigma_t = \log \sigma_{t-1} + \eta_t \quad (7)$$

donde  $\beta_t$  y  $\alpha_t$ , que representan los coeficientes del VAR y los elementos de la matriz  $A_t$  siguen un proceso de paseo aleatorio (*random walk*) mientras que las desviaciones estándar ( $\sigma_t$ ) se mueven como un paseo aleatorio geométrico (*geometric random walk*) lo cual permite trabajar con una estructura de volatilidad estocástica. De esta forma, se asegura que las variables cambien permanentemente y se trabaja con un número reducido de parámetros en el procedimiento de estimación.

Se puede apreciar que el modelo planteado sigue la forma de los modelos estado-espacio donde la ecuación (4) representa la ecuación de medición (*measurement equation*) y las ecuaciones (5), (6) y (7) representan las ecuaciones de estado (*state equations*). En cuanto a las innovaciones del modelo ( $\varepsilon_t, v_t, \zeta_t, \eta_t$ ) situadas en las ecuaciones (4, 5, 6, 7) se asume que siguen una distribución normal de forma conjunta con la siguiente matriz de varianzas-covarianzas:

14 Se utilizan los mismos supuestos de Primiceri (2005).

$$V = \text{Var} \begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ v_t \\ \zeta_t \\ \eta_t \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} I_n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Q & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S & 0 \\ 0 & 0 & 0 & W \end{bmatrix} \quad (8)$$

donde  $Q$ ,  $S$  y  $W$  se definen como matrices positivas. La adopción de esta forma para la matriz  $V$  responde a dos necesidades. En primer lugar, permite reducir el número de parámetros a estimar, un modelo como este ya cuenta con un gran número de parámetros para estimar, y estimarlos fuera de la diagonal principal de la matriz  $V$  requeriría la inclusión de un *prior* sensible, capaz de prevenir la aparición de parámetros mal estimados. Segundo, permite realizar una interpretación estructural de las innovaciones. Finalmente, se asume que la matriz  $S$  es diagonal en bloques (*block diagonal*) lo que ocasiona que los coeficientes de las relaciones contemporáneas entre las variables evolucionen independientemente. Este supuesto, aunque no es esencial, simplifica la inferencia y aumenta la eficiencia del algoritmo de estimación.

## IV.2. Información y estrategia de estimación

El presente documento utiliza datos con frecuencia mensual para el periodo 1992:M1 hasta 2018:M12. Todas las variables fueron introducidas en logaritmos y se calcularon las variaciones a doce meses para evitar problemas de estacionalidad<sup>15</sup>. Asimismo, dada la complejidad del modelo y con el propósito de conservar los grados de libertad, la estimación del modelo se realizó con dos rezagos, aunque sin descuidar la estabilidad del modelo. A continuación se presentan las variables que se utilizaron en el orden en el que entraron en el modelo.

En el caso de los precios de los *commodities* se utilizó el precio WTI del petróleo (cuyos datos se obtuvieron de *U.S. Energy Information Administration*) y el Índice de precios de alimentos de la FAO. Por otra parte, se empleó el Índice Global de Actividad Económica (IGAE)

<sup>15</sup> Las variables que reflejan estacionalidad son el Índice Global de Actividad Económica (IGAE) y el Índice de Precios al Consumidor (IPC).



acumulado como variable *proxy* de la actividad económica en frecuencia mensual y el Índice de Precios al Consumidor (IPC) para calcular la inflación. La información de ambas variables proviene del Instituto Nacional de Estadística.

Finalmente, se introdujo el tipo de cambio (TC) nominal para reflejar la respuesta de la política monetaria para mitigar los efectos de los *shocks* externos. Bolivia adoptó un régimen de tipo de cambio reptante (*crawling-peg*) desde los años ochenta, por lo que el TC oficial se encuentra administrado por el Banco Central de Bolivia (BCB). El comportamiento del TC bajo este régimen denota dos periodos totalmente diferentes. El primer periodo (1990–2005) se caracterizó por constantes depreciaciones de la moneda nacional con el objetivo de mantener la competitividad externa de la economía; sin embargo, esto ocasionó un elevado efecto traspaso hacia los precios internos y una fuerte dolarización. El segundo periodo (2006–2018) se identificó por apreciaciones y estabilidad, puesto que la política cambiaria se reorientó a mitigar las presiones inflacionarias externas (ocasionadas por el alza de los precios internacionales de las materias primas) y mantener la confianza en la moneda local frente a un escenario externo de incertidumbre.<sup>16</sup>

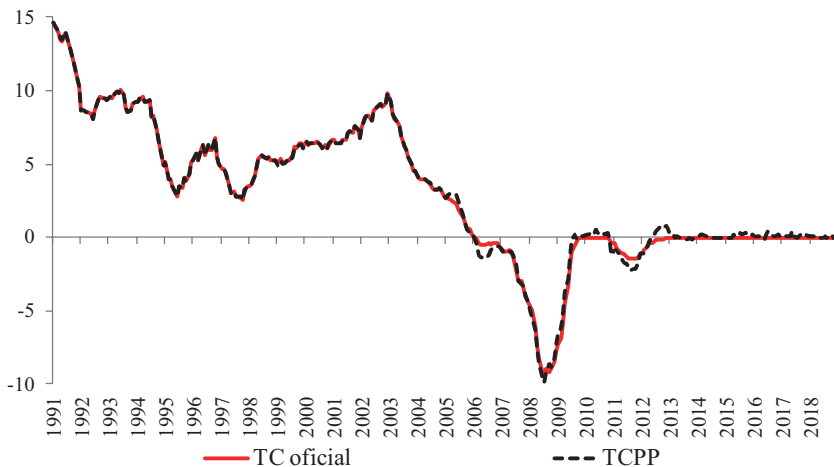
Si bien esta variable resulta relevante para este modelo, tiene un inconveniente: el TC no muestra movimiento alguno desde el año 2011, lo cual no es favorable cuando se utilizan modelos SVAR. En ese sentido, y solo con fines metodológicos, se utilizará el Tipo de Cambio Promedio Ponderado (TCPP)<sup>17</sup> como variable *proxy*. El TCPP refleja el mismo comportamiento que el TC oficial aunque con leves variaciones en los últimos años (Gráfico 5).

---

16 Para mayor información, se recomienda ver el capítulo 2 de BCB (2018).

17 El TCPP es una variable calculada por el BCB que refleja el valor promedio ponderado del tipo de cambio de venta y compra de las operaciones estándar (realizadas mediante las ventanillas y cajeros automáticos) y preferenciales (efectuadas a precios preferenciales con clientes que tienen capacidad de negociación) entre el sistema financiero y sus clientes.

**Gráfico 5: VARIACIÓN A DOCE MESES DEL TIPO DE CAMBIO OFICIAL Y EL TCPP (En porcentaje)**



Fuente: Banco Central de Bolivia.

### IV.3. Identificación e interpretación estructural

Partiendo de la ecuación (4) y considerando que

$$\Xi_t = A_t^{-1}\Sigma_t$$

Se obtiene:

$$y_t = X_t'\beta_t + \Xi_t\varepsilon_t$$

Es en la matriz  $\Xi_t$  ( $t = 1, \dots, T$ ) donde se introducen las  $\frac{n*(n-2)}{n}$  restricciones necesarias que garantizan la identificación para cualquier periodo  $t$ . Cabe mencionar que  $n$  representa el número de variables en el modelo.

Acorde con Kang et al., (2017), se utiliza la descomposición de Cholesky para ortogonalizar los residuos (matriz triangular inferior) y se asume que el TCPP responde contemporáneamente a todos los *shocks* estructurales en el sistema. Por su parte, el crecimiento económico y la inflación responden contemporáneamente a los *shocks*

estructurales de los precios de los *commodities*, pero responden a los *shocks* del TCPP con un rezago.

#### IV.4. Inferencia bayesiana

Dado que se trabajará con variables no observables, lo más óptimo para realizar las estimaciones es emplear métodos bayesianos. Por lo tanto, primero se deben definir las *priors* para los diferentes parámetros que se estimarán; estas definirán los puntos de inicio y las distribuciones de las estimaciones a realizar. Seguidamente, se utiliza métodos bayesianos para evaluar la distribución de las *posteriors* de los parámetros de interés, que son las variables no observables ( $\beta^T$ ,  $A^T$ ,  $\Sigma^T$ ) y los hiperparámetros de la matriz de varianzas-covarianzas  $V$ . Para el análisis numérico de las *posteriors* de los parámetros de interés se utiliza el algoritmo Gibbs Sampler.

Siguiendo a Primiceri (2005) se asume que los valores iniciales de estado (*initial states*) para los coeficientes, las covarianzas, las varianzas en logaritmos y los hiperparámetros son independientes entre sí. En el caso de las *priors* de los hiperparámetros,  $Q$ ,  $W$  y los bloques de  $S$ , se asume que siguen una distribución *Inverse-Wishart* de forma independiente. Para las *priors* de los *initial states* de los *time-varying coefficients*, las relaciones simultáneas y los logaritmos de las desviaciones estándar,  $p(\beta_0)$ ,  $p(\alpha_0)$  y  $p(\log \sigma_0)$ , se asume que siguen una distribución normal. Estos supuestos, junto con la ley de movimiento de las ecuaciones (5), (6) y (7) implican *priors* normales para la entera secuencia de  $\beta$ ,  $\alpha$  y  $\log \sigma$ , condicional a  $Q$ ,  $S$  y  $W$ .

Los primeros ocho años de la muestra (96 observaciones, de 1992:M1 a 1999:M12) fueron utilizados para calibrar la distribución de las *priors*; esta sub-muestra (*training sample*) está representada por  $\tau$ . Para la media y la varianza de  $\beta_0$  y  $A_0$  se escogieron las estimaciones puntuales con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y cuatro veces la varianza estimada con un VAR normal con la submuestra inicial. Para el caso de  $\log \sigma_0$ , la media para la distribución es el logaritmo de las estimaciones puntuales con MCO de los errores estándar del mismo modelo VAR normal, mientras que la matriz de varianzas-covarianzas se supone arbitrariamente que es la matriz identidad.

$$\begin{aligned} B_0 &\sim N(\hat{B}_{OLS}, 4 \cdot V(\hat{B}_{OLS})), \\ A_0 &\sim N(\hat{A}_{OLS}, 4 \cdot V(\hat{A}_{OLS})), \\ \log \sigma_0 &\sim N(\log \hat{\sigma}_{OLS}, I_n), \end{aligned}$$

Como Primiceri (2005), para la matriz  $Q$  los grados de libertad son iguales a  $\tau$ ,  $S_i$  denota los bloques correspondientes de la matriz  $S$ , mientras que  $\hat{A}_{i,OLS}$  representan los bloques correspondientes de  $\hat{A}_{OLS}$ . Con estas consideraciones, se utilizaron las siguientes distribuciones para las matrices de escala (*scale matrices*):

$$\begin{aligned} Q &\sim IW(k_Q^2 \cdot V(\hat{B}_{OLS}), \tau), \\ W &\sim IW(k_W^2 \cdot (1 + \dim(W)) \cdot I_n, (1 + \dim(W))), \\ S_i &\sim IW(k_S^2 \cdot (1 + \dim(S_i)) \cdot V(\hat{A}_{i,OLS}), (1 + \dim(S_i))), \end{aligned}$$

Se tomaron en cuenta los siguientes valores para los parámetros:  $k_Q = k_W = 0,01$  y  $k_S = 0,1$ . Los resultados de la estimación se obtuvieron de 40,000 iteraciones con el algoritmo de *Gibbs sampler*, en línea con Primiceri (2005) y Del Negro y Primiceri (2015), descartando las primeras 20.000 iteraciones para la convergencia<sup>18</sup>. Para evitar una posible autocorrelación de los *draws*, se mantuvo solo cada décima iteración.

## V. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de las funciones impulso-respuesta de las variables internas seleccionadas ante *shocks* de los precios internacionales de las materias primas.

### V.1. Respuesta a shocks del precio del petróleo

Las respuestas medias estimadas ante un aumento inesperado del precio internacional del petróleo están acordes con los resultados de otros documentos; se observa un incremento de los precios internacionales

<sup>18</sup> En el apartado A del Apéndice se encuentra el diagnóstico de la convergencia de los hiperparámetros.

de los alimentos, un mayor crecimiento económico y una apreciación de la moneda nacional, pero en el caso de la inflación, los resultados no son exactamente como se indican en la literatura (Gráfico 6).

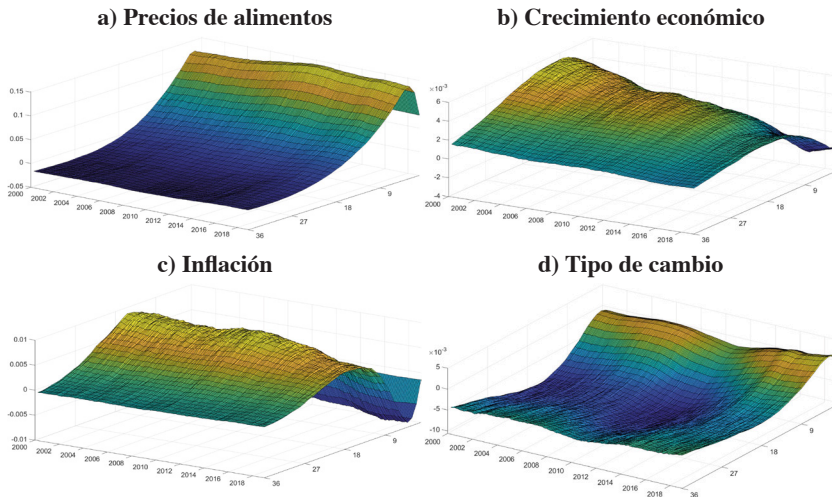
No existen efectos significativos inmediatos sobre el crecimiento económico, pues es a partir de los 6 meses que se comienzan a observar los efectos positivos. Este *shock* es bastante persistente puesto que después de 24 meses recién tiende a desaparecer su efecto. Un alza del precio del petróleo no significa que Bolivia vaya a recibir prontamente mayores ingresos, porque los precios establecidos en los contratos de venta de gas al Brasil y Argentina consideran el precio del petróleo promedio del último trimestre y semestre, respectivamente. No obstante, este mecanismo es el que causa que este *shock* sea persistente. Adicionalmente, los mayores ingresos conllevan, con el tiempo, a un alza del consumo público y privado, lo cual también favorece una mayor producción.

El tipo de cambio nominal se aprecia inmediatamente y este efecto tiende a aumentar a medida que ingresan más divisas a la economía local. Después de 9 meses se empiezan a observar las mayores tasas de apreciación, las cuales se mantienen por un periodo prolongado, hasta los 24 meses. Como en el anterior caso, este resultado se explica por los contratos de venta de gas, que generan un efecto rezagado y persistente de los *shocks* del precio del petróleo.

En el caso de la inflación, un *shock* del precio del petróleo tiene un efecto negativo hasta los primeros 9 meses (contrario a lo que expone la literatura) y recién a partir de los 12 meses se observa una respuesta positiva. Como se mencionó previamente, los precios de los combustibles en Bolivia se encuentran subvencionados, por lo tanto, estos no siguen la dinámica de los precios internacionales. Un alza del precio del petróleo no genera inmediatamente mayores ingresos, sino mayores gastos. El Gobierno debe gastar una mayor parte de sus recursos en el pago por combustibles importados, que son más caros que antes, lo que provoca que el gasto en otros sectores se deba reducir o posponer, esto implica un menor ingreso de recursos a la economía local y, por ende, menores presiones inflacionarias. Posteriormente, a medida que aumentan los recursos tanto para el sector público como

privado, se da un mayor consumo interno y un alza de la inflación que perdura por varios meses por las mismas razones explicadas en los anteriores dos casos.

**Gráfico 6: FUNCIONES IMPULSO-RESPUESTA CAMBIANTES EN EL TIEMPO ANTE UN *SHOCK* DE 1% DEL PRECIO DEL PETRÓLEO – ANÁLISIS 1**



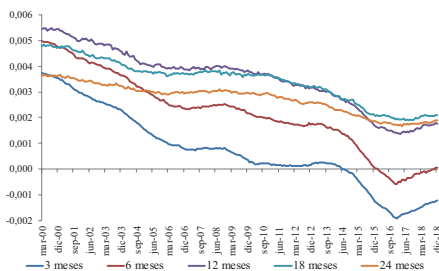
En el Gráfico 7 se pueden apreciar con mayor claridad la evolución en el tiempo de los cambios de las respuestas de las variables internas ante los *shocks* del precio del petróleo. A inicios de los años 2000 un *shock* del precio del petróleo tenía un efecto más rápido, fuerte y persistente sobre el crecimiento económico. Desde entonces, el grado de respuesta bajó, en un principio de manera paulatina, estabilizándose entre 2005 y 2013 y posteriormente, a un ritmo más pronunciado. Los cambios más notables se dieron en los horizontes de 3 y 6 meses que se tornaron negativos.

Este resultado está en línea con el comportamiento de las exportaciones de los hidrocarburos (Gráfico 8). Estas registraron su mayor crecimiento anual en el año 2000 por dos razones: i) un mayor volumen de ventas de gas a Brasil gracias a la puesta en marcha del gasoducto Río Grande – San Pablo y ii) un crecimiento sustancial

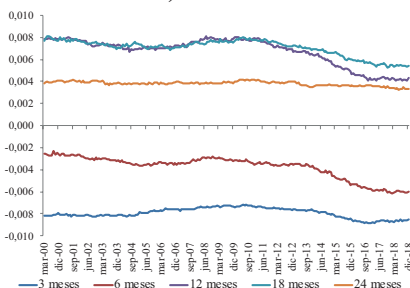
del precio del petróleo<sup>19</sup>. Desde entonces, si bien el sector de hidrocarburos mostró tasas de crecimiento significativas, no fueron de la misma magnitud, ni tampoco el precio del petróleo volvió a crecer a esas tasas<sup>20</sup>. Desde 2014, el valor de las exportaciones de hidrocarburos disminuyó (con variaciones negativas entre 2015 y 2016) por la desaceleración económica de Brasil y Argentina, que ocasionó que demandaran menores volúmenes de gas boliviano, así como por la fuerte caída del precio del petróleo (de alrededor de USD100 hasta USD50 en seis meses). Estos factores explicarían por qué cayó más la respuesta del crecimiento económico a los *shocks* del precio del petróleo en los últimos años<sup>21</sup>.

**Gráfico 7: RESPUESTAS AL SHOCK DEL PRECIO DEL PETRÓLEO EN HORIZONTES SELECCIONADOS EN DIFERENTES PERIODOS**

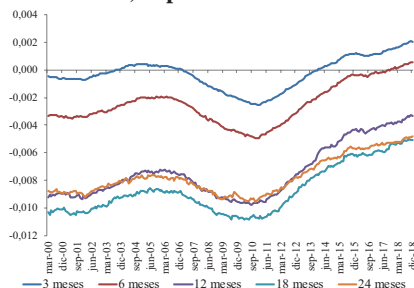
**a) Crecimiento económico**



**b) Inflación**



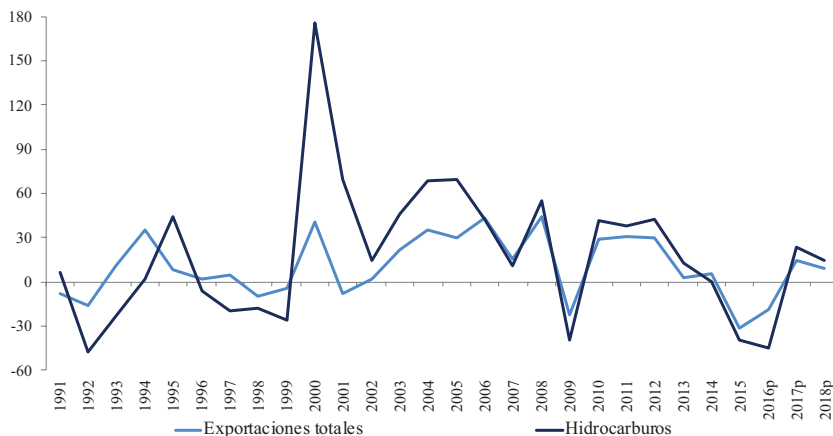
**c) Tipo de cambio**



19 Entre diciembre de 1999 y marzo de 2000 el precio del petróleo registró variaciones interanuales iguales en promedio a 123%, ver Gráfico 1b.

20 Las mayores tasas de crecimiento interanual fueron de 98% a mediados de 2008 y de 90% a inicios de 2010.

21 Más adelante, en la sección 5.3 se encuentra un análisis complementario sobre este punto.

**Gráfico 8: CRECIMIENTO ANUAL DE LAS EXPORTACIONES DE BOLIVIA (En porcentaje)**

Fuente: INE, BCB

Nota: (p) dato preliminar.

La respuesta de la inflación no reflejó cambios relevantes en el tiempo (Gráfico 7). El cambio más llamativo se observa en el horizonte de 12 meses, que refleja un menor grado de respuesta desde 2014, mientras que el grado de respuesta del tipo del cambio también disminuyó con el tiempo. Las mayores apreciaciones se observan entre los horizontes de 12 hasta los 24 meses, especialmente entre 2007 y 2011 (las alzas de precios del petróleo se tradujeron en mejoras de los términos de intercambio y un mayor ingreso de divisas). No obstante, a partir de 2013 se observa un menor grado de respuesta; incluso en los horizontes de 3 y 6 meses se ven depreciaciones, las cuales se explican por los efectos negativos en el crecimiento económico en estos horizontes. En ese sentido, el tipo de cambio no responde en la misma magnitud que antes, debido a la disminución del grado de respuesta del crecimiento económico.

## V.2. *Respuesta a shocks de los precios de los alimentos*

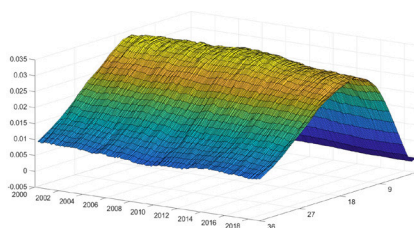
Un incremento inesperado de los precios de los alimentos (Gráfico 9) tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico (mejora



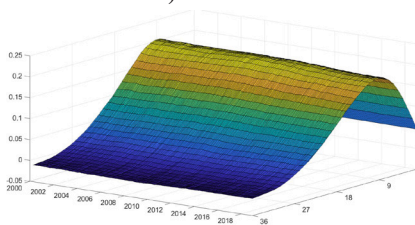
de los precios de exportación de productos alimenticios<sup>22</sup>, el mayor impacto se sentiría a partir de los 9 meses), un alza de la inflación (con efectos inmediatos por una mayor inflación importada y encarecimiento de productos locales) y una apreciación de la moneda nacional (instantáneamente como respuesta de la política monetaria para mitigar los efectos de la mayor inflación importada). Sin embargo, no se observan cambios en el grado de respuesta en el tiempo de las variables a pesar de que los precios de los alimentos mostraron un patrón volátil como en el caso del precio del petróleo y que la importación de productos alimenticios mostró un crecimiento importante en las últimas dos décadas.

**Gráfico 9: FUNCIONES IMPULSO-RESPUESTA CAMBIANTES EN EL TIEMPO ANTE UN *SHOCK* DE 1% DE LOS PRECIOS DE LOS ALIMENTOS**

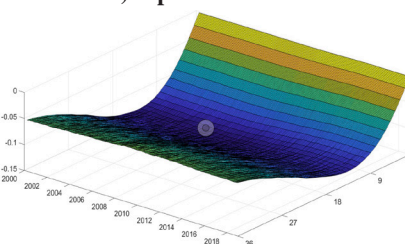
**a) Crecimiento económico**



**b) Inflación**



**c) Tipo de cambio**



### V.3. *Análisis complementario*

A partir de estos resultados, se estimó un segundo modelo con las mismas especificaciones pero incluyendo solamente el precio del petróleo. Posiblemente, parte de los efectos de las fluctuaciones del

<sup>22</sup> Entre las principales exportaciones de Bolivia se encuentra la soya y torta de soya y el índice de la FAO considera los cambios en los precios internacionales de los aceites vegetales.

precio del petróleo se transmiten a través de las variaciones de los precios internacionales de los alimentos; esta sería la razón por la que las respuestas de las variables internas ante los *shocks* de los precios de los alimentos no cambiaron en el tiempo, dado que los cambios en el tiempo ya estarían siendo capturados con los *shocks* del precio del petróleo. Se debe tomar en cuenta que ambas variables reflejaron una evolución similar, denotando un cierto co-movimiento en los últimos años. Precisamente, realizando un análisis de correlaciones cruzadas entre las variaciones interanuales del precio del petróleo y de los alimentos, considerando el periodo 2007-2018, se encuentra que ésta es bastante elevada (0,77). Asimismo, diversos estudios demostraron que el precio del petróleo tiene repercusiones sobre los precios de los alimentos (Piñeiro y Bianchi, 2009; Esmaeili y Shokoohi, 2011; Baumeister y Kilian, 2014; y Zmami y Ben-Salha, 2019).

Las respuestas medias estimadas ante un aumento inesperado del precio internacional del petróleo (Gráfico 10) con el modelo 2 son parecidas a las del modelo 1 en la sección V.1. La respuesta del crecimiento económico es positiva nuevamente, pero de mayor magnitud para los diferentes horizontes (corroborando que el *shock* de los precios de los alimentos reflejaba parte del *shock* del precio del petróleo). Las respuestas más fuertes se observan entre los horizontes de 12 y 18 meses.

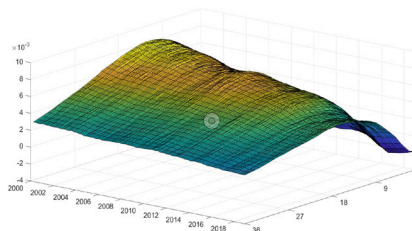
La inflación refleja un repunte casi inmediato, a diferencia del análisis 1, porque los *shocks* del precio del petróleo ahora se transmiten a través de los precios internacionales de los alimentos en el corto plazo, los cuales tienen repercusiones sobre los precios domésticos de los bienes alimenticios. Si bien el grado de respuesta en el análisis 2 es de mayor magnitud, no tiene el mismo grado de persistencia. Por ejemplo, en el análisis 1 el mayor impacto se advertía entre los horizontes de 12 y 18 meses, mientras que con el análisis 2 el mayor impacto se encuentra en el horizonte de 12 meses y desde entonces tiende a bajar. Esto se explicaría por la apreciación de la moneda nacional que mitiga las presiones inflacionarias externas.

La respuesta del tipo de cambio nominal muestra una apreciación de mayor magnitud y en menor tiempo, respecto a los resultados del análisis

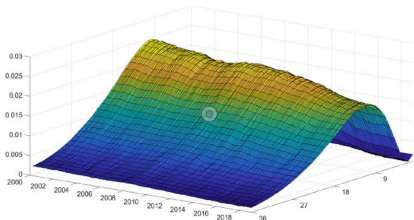
1. Esto se explica por dos razones: i) inicialmente como respuesta de la política monetaria para mitigar las presiones inflacionarias importadas; y después ii) por el ingreso de divisas, gracias a los mayores precios de venta de los hidrocarburos, por lo que las mayores tasas de apreciación se observan entre los horizontes de 12 meses hasta los 18 meses.

**Gráfico 10: FUNCIONES IMPULSO-RESPUESTA CAMBIANTES EN EL TIEMPO ANTE UN *SHOCK* DE 1% DEL PRECIO DEL PETRÓLEO – ANÁLISIS 2**

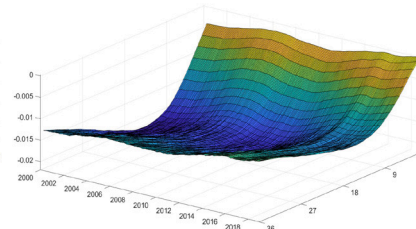
**a) Crecimiento económico**



**b) Inflación**



**c) Tipo de cambio**



En el Gráfico 11 se puede apreciar mejor la evolución en el tiempo de los cambios de las respuestas de las variables internas ante los *shocks* del precio del petróleo en el análisis 2. En el caso del crecimiento económico, su respuesta a distintos horizontes refleja la misma trayectoria descendente que en el análisis 1 (la explicación al respecto se encuentra en la sección V.1), aunque es de mayor magnitud. Cabe mencionar que la respuesta en el horizonte de 6 meses no se torna negativa como en los resultados del análisis 1.

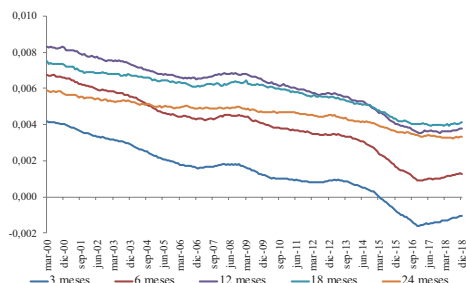
La respuesta de la inflación total muestra una leve disminución en los últimos cuatro años. A inicios de los años 2000, la inflación se veía afectada por el efecto del precio del petróleo sobre la actividad

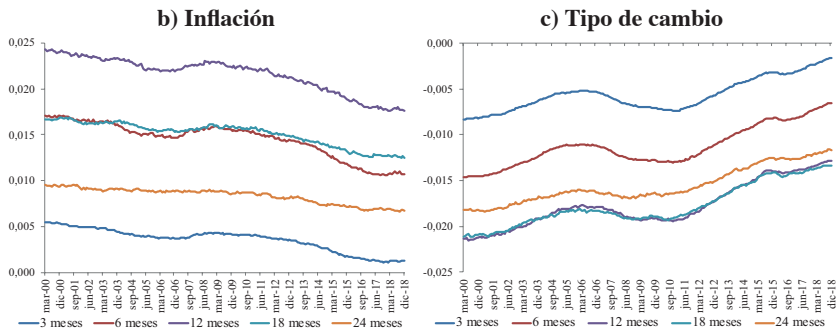
económica (los ingresos del exterior estimulaban un mayor consumo privado y público generando presiones inflacionarias). Entre 2006 y 2014, la inflación se vio afectada principalmente a través de las fluctuaciones de los precios internacionales de los alimentos; en este periodo se registró un crecimiento sostenido de la importación de bienes alimenticios foráneos. Desde 2015, el grado de respuesta baja ligeramente, debido a que la importación de alimentos mostró una moderación en su tasa de crecimiento (aunque aún se mantiene en niveles elevados) y, además, a la caída y bajos niveles de los precios internacionales de los *commodities*.

El tipo de cambio refleja una apreciación de mayor magnitud que en la sección V.1, y en los horizontes de 3 y 6 meses ya no se observan depreciaciones. Igualmente se observa una disminución del grado de respuesta en el tiempo, debido al menor efecto del precio del petróleo sobre el crecimiento económico (menor ingreso de divisas) y la menor necesidad de apreciar la moneda ante la debilidad de la dinámica de los precios internacionales de las materias primas (menores presiones inflacionarias externas).

### Gráfico 11: RESPUESTAS AL SHOCK DEL PRECIO DEL PETRÓLEO EN HORIZONTES SELECCIONADOS EN DIFERENTES PERIODOS – ANÁLISIS 2

#### a) Crecimiento económico





Se calcularon los coeficientes de traspaso a partir de los resultados del análisis 2 (Cuadro 1). Para tal efecto, se utilizaron los resultados de las funciones impulso-respuesta acumuladas para evaluar el impacto en el tiempo de los precios de los *commodities* en la economía boliviana.

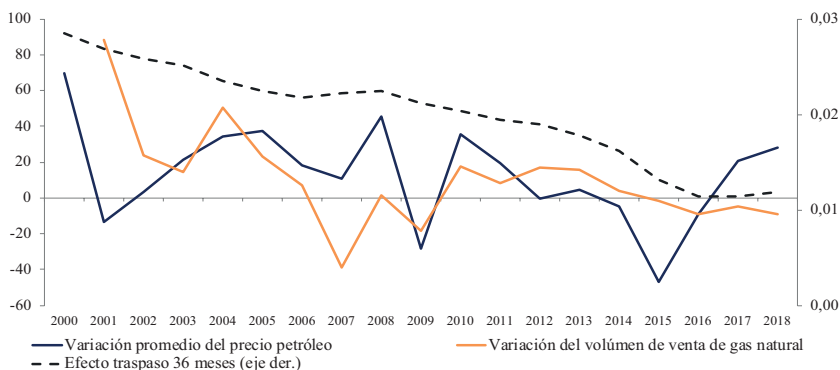
**Cuadro 1: EFECTO TRASPASO DE UN ALZA DEL 1% DEL PRECIO DEL PETRÓLEO EN EL ANÁLISIS 2 (En porcentaje)**

	Crecimiento económico					Inflación					Tipo de cambio				
	12 meses	18 meses	24 meses	36 meses	36 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	36 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	36 meses
2000	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	-0,01	-0,02	-0,04	-0,05	-0,08
2001	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	-0,01	-0,02	-0,04	-0,05	-0,08
2002	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,08
2003	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
2004	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,04	0,06	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,07
2005	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,07
2006	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,07
2007	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
2008	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
2009	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
2010	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
2011	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
2012	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,06
2013	0,005	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,06
2014	0,004	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	-0,01	-0,01	-0,03	-0,04	-0,06
2015	0,002	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	-0,005	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05
2016	0,001	0,004	0,01	0,01	0,01	0,005	0,02	0,03	0,03	0,04	-0,005	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05
2017	0,002	0,004	0,01	0,01	0,01	0,005	0,02	0,03	0,03	0,04	-0,004	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05
2018	0,002	0,005	0,01	0,01	0,01	0,005	0,02	0,03	0,03	0,04	-0,003	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05

En el caso del crecimiento económico, los resultados reflejan que un incremento del 1% del precio del petróleo no tendría efectos significativos en los primeros meses, produjo un crecimiento interanual de 0,01% a partir de los 12 meses (entre 2000 y 2012) y de 0,02% a partir de los 24 meses (entre 2000 y 2008) mientras que en un horizonte de 36 meses el efecto bajó de 0,03% (2000-2003) a 0,01% (2015-2018). Esta caída se explica, tanto por un efecto valor como por efecto volumen de exportación. Entre 2000 y 2003 las variaciones anuales del precio del petróleo y del

volumen de la venta de gas natural eran bastante altas, mientras que desde 2015 se dio una caída de los volúmenes de exportación de gas natural acompañados por bajos precios del petróleo (Gráfico 12). Estos resultados son similares a los que se presentan en el trabajo de IMF (2014). Según sus resultados, a partir de un modelo Global VAR (GVAR) en Bolivia, un aumento del 10% de los precios de los *commodities* de exportación provoca un crecimiento anual de casi 0,3% después de tres años. En este caso, un crecimiento de 10% del precio del petróleo produce un crecimiento económico interanual de 0,3% después de 36 meses, pero esto solo se habría dado entre 2000 y 2003.

**Gráfico 12: VARIACIÓN ANUAL DEL PRECIO DEL PETRÓLEO Y DEL VOLUMEN DE VENTAS DEL GAS NATURAL Y EL COEFICIENTE DE TRASPASO PARA EL HORIZONTE DE 36 MESES (En porcentaje)**



Fuente: U.S. Energy Information Administration, INE

Un incremento del 1% del precio del petróleo (que se canalizarían en un principio a través de los precios internacionales de los alimentos) genera un alza promedio de la inflación interanual de 0,01% en los primeros 6 meses, de 0,02% en 12 meses y de 0,03% en 18 meses. En los horizontes de 24 y 36 meses, los efectos bajaron de 0,05% a 0,03% y de 0,06% a 0,04%, respectivamente. Estos resultados nos indicarían que los efectos sobre la inflación se habrían mantenido básicamente estables en los primeros 18 meses; después de este horizonte los efectos habrían disminuido acorde con el menor efecto sobre el crecimiento económico.

Para ser más precisos, con la cuantificación del impacto de los precios internacionales de los alimentos sobre la inflación doméstica se calcularon los coeficientes de traspaso utilizando los resultados del análisis 1 (Cuadro 2). Un incremento del 1% de los precios internacionales de los alimentos (índice de la FAO) genera, en promedio, un aumento de la inflación interanual de 0,09% a los 6 meses, de 0,15% a los 12 meses, de 0,2% entre los 18 y 24 meses, y de 0,3% a los 36 meses. En el tiempo reciente, el efecto bajó levemente porque se moderó la tasa de crecimiento anual de la importación de alimentos (en promedio fue de 1,6% entre 2015 y 2018) aunque se mantuvo en niveles elevados (alrededor de USD400 millones). Estos valores finales son similares a los resultados obtenidos por Lora et al. (2011) quienes, con un modelo VAR, encontraron que la inflación total en Bolivia aumenta en 0,12% y 0,17% luego de 6 meses y 18 meses, respectivamente, ante un alza del 1% de los precios mundiales de los alimentos.

**Cuadro 2: EFECTO TRASPASO DE UN ALZA DEL 1% DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS HACIA LA INFLACIÓN – ANÁLISIS 1 (En porcentaje)**

	3 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	36 meses
<b>2000</b>	0,06	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2001</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2002</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2003</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2004</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2005</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2006</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2007</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2008</b>	0,05	0,09	0,15	0,20	0,24	0,29
<b>2009</b>	0,05	0,09	0,14	0,20	0,24	0,29
<b>2010</b>	0,05	0,09	0,14	0,20	0,24	0,29
<b>2011</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,28
<b>2012</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,28
<b>2013</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,28
<b>2014</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,27
<b>2015</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,27
<b>2016</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,27
<b>2017</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,27
<b>2018</b>	0,05	0,09	0,14	0,19	0,23	0,27

Finalmente, el tipo de cambio responde a un *shock* del precio del petróleo, levemente a partir de los 6 meses, y el grado de respuesta aumenta con el tiempo. Un alza del 1% del precio del petróleo produce una apreciación interanual de -0,01% a los 6 meses (entre 2000 y 2014), de -0,02% a los 12 meses (entre 2000 y 2013), el efecto baja de -0,04% a -0,02% a los 18 meses, de -0,05% a -0,03% a los 24 meses y de -0,08% a -0,05% a los 36 meses. La respuesta del tipo de cambio disminuyó debido al menor efecto del precio del petróleo sobre el crecimiento económico y porque en los últimos cuatro años no se advirtieron presiones inflacionarias externas debido al débil dinamismo de las cotizaciones de los *commodities*.

## VI. Conclusiones

El objetivo del presente documento fue analizar si existieron cambios en la relación entre los precios internacionales de los *commodities* y las principales variables macroeconómicas de Bolivia, dado que la economía nacional atravesó por cambios estructurales importantes en las últimas dos décadas. Por un lado, el sector de los hidrocarburos adquirió un papel importante gracias a los elevados volúmenes de exportación de gas natural (cuyo precio de venta se ve influenciado por los movimientos del precio del petróleo). Por otra parte, se dio un aumento significativo de las importaciones de alimentos. Utilizando un modelo bayesiano TVP-SVAR con volatilidad estocástica, se encontró que las fluctuaciones de los precios de las materias primas sí tienen efectos sobre la actividad económica boliviana, pero estos habrían disminuido con el tiempo.

En el caso del crecimiento económico, utilizando los resultados del análisis 2, se encontró que el efecto traspaso disminuyó en línea con el comportamiento de las exportaciones de hidrocarburos. Estas registraron sus tasas más altas de crecimiento anual entre 2000 y 2003, influenciadas tanto por un efecto valor (un alza sustancial del precio del petróleo) como por volumen (mayores niveles de venta de gas natural a Brasil). Desde 2015, se observó una disminución más pronunciada del efecto traspaso, acorde con la caída de los volúmenes de exportación de gas natural (menor demanda de Brasil y



Argentina por la desaceleración de sus economías) acompañados por bajos precios del petróleo (afectadas por un menor crecimiento de la economía mundial, además de otros factores).

Por otra parte, un incremento del precio del petróleo conduce a un alza de la inflación total interanual después de seis meses. Los efectos sobre la inflación se mantuvieron básicamente estables, aunque se observa una leve disminución en los últimos años por el menor efecto sobre el crecimiento económico (menores recursos provenientes del exterior, menor aumento del consumo, menores presiones inflacionarias).

Para complementar los resultados, se calculó el efecto traspaso de los precios internacionales de los alimentos hacia la inflación doméstica a partir de los resultados del modelo 1. Un alza de los precios internacionales de los alimentos tiene un impacto significativo, aunque desde 2015, el grado de respuesta de la inflación bajó levemente debido a que la moderación en la tasa de crecimiento de la importación de alimentos (si bien se mantiene en niveles elevados) y, además, a la caída y bajos niveles de los precios internacionales de los *commodities*.

En el caso del tipo de cambio nominal, un alza del precio del petróleo produce una apreciación interanual. Inicialmente, la moneda nacional se aprecia como respuesta a la política monetaria para mitigar las presiones inflacionarias importadas y, posteriormente, por el ingreso de divisas gracias a la mejora de los precios de venta de hidrocarburos. Igualmente, se observa una disminución del grado de respuesta con el tiempo, debido al menor efecto del precio del petróleo sobre el crecimiento económico (menor ingreso de divisas) y la debilidad de la dinámica de los precios internacionales de las materias primas, por lo que no se traducen en presiones inflacionarias externas.

En síntesis, un alza de los precios internacionales de las materias primas no favorecería al crecimiento económico como a inicios del siglo XXI, sin embargo, sí tendría un efecto significativo sobre la inflación interna. Se recomienda continuar evaluando cómo cambiaron los efectos del contexto externo, pero considerando otros sectores para conocer mejor por cuáles canales la economía nacional puede ser más afectada actualmente.

## Referencias bibliográficas

AGUIRRE, H. y F. GRILLO (2017). "Shocks externos y desempeño económico del Mercosur: Una aproximación empírica" Banco Central de la República de Argentina, Ideas de Peso, mayo, disponible en <https://ideasdepeso.com/2017/05/04/shocks-externos-y-desempeno-economico-del-mercosur-una-aproximacion-empirica/>

AHSAN, H., Z. IFTIKHAR, M. A. KEMAL (2012). "The Determinants of Food Prices in Pakistan" *The Lahore Journal of Economics*, 17 (1), pp. 101-128

AL-SHAWARBY, S. and H. SELIM, (2012). "Are International Food Price Spikes the Source of Egypt's High Inflation?" The Economic Research Forum, Working Paper 714, October

ANDERSEN, L. E. and R. FARIS (2001). "Reducing Volatility due to Natural Gas Exports: Is the Answer a Stabilization Fund?" Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio económicas, Documento de trabajo No. 11/01, noviembre

ANDERSEN, L. E. and M. MEZA (2001). "The Natural Gas Sector in Bolivia: An Overview" Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio Económicas, Documento de trabajo No. 01/2001, enero

AYDIN, L. and M. ACAR, (2011). "Economic impact of oil price shocks on the Turkish economy in the coming decades: A dynamic CGE analysis" *Energy Policy*, 39 (3), pp. 1722 - 1731

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (BCB) (2008). "Informe de Política Monetaria Julio 2008"

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (BCB) (2018). *Soberanía Monetaria, Estabilidad Macroeconómica y Desarrollo Económico y Social. Volumen II: El aporte de las políticas monetaria y cambiaria en el periodo 2006-2017* Asesoría de Política Económica, La Paz, Bolivia. Disponible en [https://www.bcb.gob.bo/?q=libreria\\_electronica\\_del\\_BCB](https://www.bcb.gob.bo/?q=libreria_electronica_del_BCB)

BAUMEISTER, C. and L. KILIAN (2014). "Do oil price increases cause higher food prices?" *Economic Policy*, 29 (80), pp. 691 – 747

BERUMENT, M. H., N. CEYLAN, N. DOGAN (2010). "The Impact of Oil Price Shocks on the Economic Growth of Selected MENA Countries" *The Energy Journal*, 31 (1), pp. 149 - 176

CÁMARA BOLIVIANA DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA (CBHE) (2015). "La historia jamás contada: La relación energética entre Bolivia y Brasil" Nota Energética N° 16, julio

CÉSPEDES, L. F., I. GOLDFAJN, P. LOWE, R. O. VALDÉS (2005). "Policy Responses to External Shocks: The Experiences of Australia, Brazil and Chile" Banco Central de Chile, Documento de Trabajo N° 321, mayo

DEL NEGRO, M. and G. E. PRIMICERI (2015). "Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy: A Corrigendum" *The Review of Economic Studies*, 82 (4), pp. 1342 -1345

DOĞRUL, H. G. and U. SOYTAS (2010). "Relationship between oil prices, interest rate, and unemployment: Evidence from an emerging market" *Energy Economics*, 32 (6), pp. 1523 - 1528

ESMAEILI, A. and Z. SHOKOOHI (2011). "Assessing the effect of oil price on world food prices: Application of principal component analysis" *Energy Policy*, 39 (2), pp. 1022 - 1025

ESPINOSA, O. A. y P. A. VACA (2012). "Impacto de los precios internacionales del petróleo WTI y los alimentos en la inflación y en el crecimiento sectorial y macroeconómico en Colombia" Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Econógrafos N° 26, septiembre

ESSAADI, E. (2016). "Oil prices and macroeconomics variables relationship: TVP-VAR model approach" first draft, Doha Institute for Graduate Studies, February

FARZANEGAN, M. R. (2011). "Oil revenue shocks and government spending behavior in Iran" *Energy Economics*, 33 (6), pp. 1055 - 1069

FERRUCCI, G., R. JIMÉNEZ-RODRÍGUEZ, L. ONORANTE (2010). "Food price pass-through in the Euro Area: The role of asymmetries and non-linearities" European Central Bank, Working Paper Series No. 1168, April

HUSEYNOV, S. and V. AHMADOV (2013). "Oil Windfalls, Fiscal Policy and Money Market Disequilibrium", William Davidson Institute, Working Paper No. 1051, June

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF) , "After the Boom—Commodity Prices and Economic Growth in Latin America and the Caribbean" in INTERNATIONAL MONETARY FUND (2014) *Regional Economic Outlook. Western Hemisphere. Risk Challenges*, April, Washington, D.C., pp. 49 - 56

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF), "Target What You Can Hit: Commodity Price Swings and Monetary Policy", in INTERNATIONAL MONETARY FUND (2011) *World Economic Outlook. Slowing Growth, Rising Risks*, September, Washington DC, pp. 101 - 133

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF) (2008). "Food and Fuel Prices-Recent Developments, Macroeconomic Impact, and Policy Responses: An Update", Policy Papers, September

IVANIC, M. and W. MARTIN, (2008). "Implications of Higher Global Food Prices for Poverty in Low-Income Countries" The World Bank, Policy Research Working Paper 4594, April

JEMIO, L. C. and M. WIEBELT (2002). "Macroeconomic Impacts of External Shocks and Anti-Shock Policies in Bolivia: A CGE Analysis" Kiel Institute of World Economics, Kiel Working Paper No. 1100, March

KANG, W., R. A. RATTI, J. L. VESPIGNANI (2017). "Global Commodity Prices and Global Stock Volatility Shocks: Effects across countries" University of Tasmania, Tasmanian School of Business and Economics, Discussion Paper Series N 2017-05

KIGUEL, M. A. and N. LIVIATAN (1988). "Inflationary Rigidities and Orthodox Stabilization Policies: Lessons from Latin America" *The World Bank Economic Review*, 2 (3), pp. 273 - 298

KILIAN, L. (2005). "The Effects of Exogenous Oil Supply Shocks on Output and Inflation: Evidence from the G7 Countries" Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper No. 5404, December

LANGEBAEK, A. y E. GONZÁLEZ (2007). "Inflación y precios relativos en Colombia" Banco de la República – Colombia, Borradores de Economía. N° 459, octubre

LEE, H.-H. and C.-Y. PARK (2013). "International Transmission of Food Prices and Volatilities: A Panel Analysis" Asian Development Bank, Economics, Working Paper Series No. 373, September

LESCAROUX, F. and V. MIGNON (2008). "On the influence of oil prices on economic activity and other macroeconomic and financial variables" *OPEC Energy Review*, 32 (4), pp. 343 - 380

LORA, E., A. POWELL, P. TAVELLA (2011). "¿Qué efecto inflacionario tendrá el *shock* de precios de los alimentos en América Latina?" Banco Interamericano de Desarrollo, Resumen de Políticas IDB-PB-210, abril

LOZA, G. (2002). "El *shock* de precios de los productos básicos en Bolivia" *Revista de la CEPAL*, 76, pp. 179 - 197

MEDINACELI, M. (2012). "Políticas de subsidio a los combustibles en América Latina: El precio del GLP" Organización Latinoamericana de Energía, septiembre

MEHRARA, M. and K. N. OSKOUI (2007). "The sources of macroeconomic fluctuations in oil exporting countries: A comparative study" *Economic Modelling*, 24 (3), pp. 365 - 379

MORALES, J. A., (1992). "Bolivia's Tin and Natural Gas Crises of 1985-1989" Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, Documento de trabajo No. 04/92, febrero

MORALES, J. A., J. ESPEJO, E. SHERIFF (1991). "Fluctuaciones de los ingresos de exportación y estabilidad macroeconómica" Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas y CEMYD, mimeo, marzo

MORALES, J. A., J. ESPEJO, G. CHÁVEZ (1992). "Shocks externos transitorios y políticas de estabilización para Bolivia" Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, Documento de trabajo No. 03/92, enero

MURILLO, A. y J. PANTOJA (2015). "Precios de los *commodities*, política monetaria y crecimiento económico en Bolivia: Un enfoque estructural" Banco Central de Bolivia, Documento de trabajo N.º 07/2015, diciembre

NINA, O. y A. BROOKS (2001). "Vulnerabilidad macroeconómica ante *shocks* externos: El caso boliviano" Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, Documentos de trabajo No. 10/01, noviembre

PALADINES, J. R. and A.R. PALADINES (2017). "Consequences of Oil and Food Price Shocks on the Ecuadorian Economy" *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7 (3), pp. 146 - 151

PIÑEIRO, M. y E. BIANCHI (2009). "Precios de los alimentos, comercio internacional y pobreza" Latin American Trade Network, Working paper # 105, April

PRIMICERI, G. (2005): "Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy" *The Review of Economic Studies*, 72 (3), pp. 821 – 852

RODRÍGUEZ, H. (2011). "Estudio del fenómeno de inflación importada vía precios del petróleo y su aplicación al caso colombiano mediante el uso de modelos VAR para el periodo 2000-2009" *Estudios Gerenciales*, 27 (121), pp. 79 - 97

RODRÍGUEZ, G., O. ZEGADA, G. LOZA (2015). *Historia monetaria de Bolivia. Tomo II: Del periodo liberal 1875 al nuevo modelo económico 2013*, Banco Central de Bolivia, La Paz, Bolivia

SOTO, F. y S. FAIGUENBAUM (2008). "Aumento en los precios de los alimentos en América Latina y el Caribe", *Perspectiva*, 18, pp. 52 - 58

TANG, W., L. WU, Z. ZHANG (2010). "Oil price shocks and their short- and long-term effects on the Chinese economy" *Energy Economics*, 32 (1), pp. 3 - 14

TRAJTENBERG, L., S. VALDECANTOS, D. VEGA, "Los determinantes de la inflación en América Latina: Un estudio empírico del período 1990-2013" en BÁRCENA, A., A. PRADO, M. ABELES (Eds.) (2015) *Estructura productiva y política macroeconómica: Enfoques heterodoxos desde América Latina*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, pp. 163 - 190

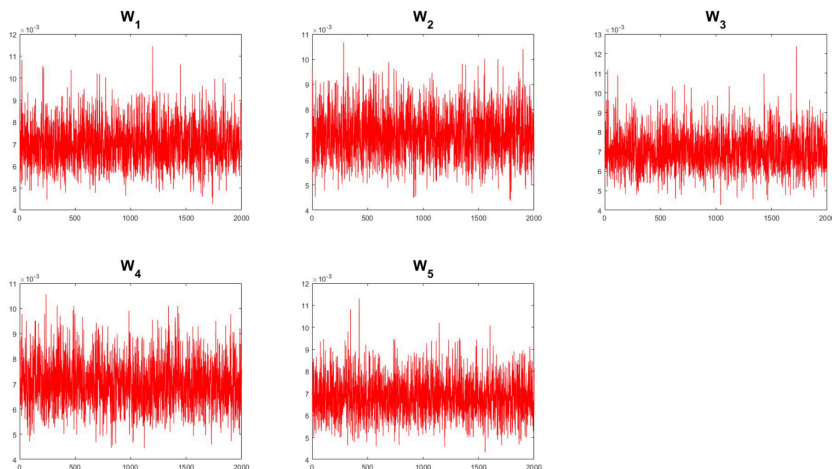
VOLKOV, N. I. and K. YUHN (2016). "Oil price shocks and exchange rate movements" *Global Finance Journal*, 31, pp. 18 - 30

VON BRAUN, J. (2008). "El aumento mundial en el precio de los alimentos: ¿Cómo enfrentar el problema?" International Centre for Trade and Sustainable Development, *Puentes*, IX (3), pp. 11 - 12

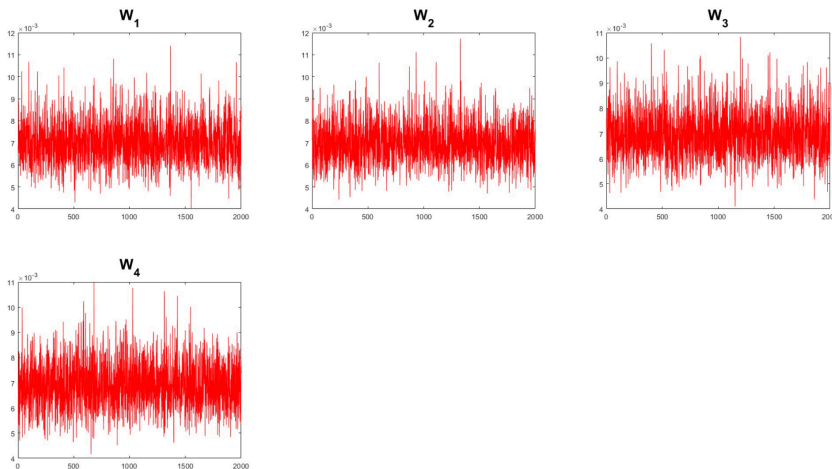
ZMAMI, M. and O. BEN-SALHA (2019). "Does Oil Price Drive World Food Prices? Evidence from Linear and Nonlinear ARDL Modeling" *Economies*, 7 (1), pp. 1 - 18

# APÉNDICE

## A. Diagnóstico de convergencia de los hiperparámetros Modelo 1



## B. Diagnóstico de convergencia de los hiperparámetros Modelo 2







# Evaluación de la inversión pública en Bolivia: Un análisis mediante fronteras de eficiencia

Pablo Cachaga Herrera

José Martín Romero Cuevas

Joel Acho Mamani

## Resumen

La inversión pública en Bolivia se incrementó de manera sustancial en la última década, siendo uno de los componentes más importantes del gasto fiscal y, a su vez, de la demanda interna. No obstante, las investigaciones realizadas a la fecha no han profundizado sobre aspectos relativos a la eficiencia de dicha inversión. El presente trabajo evalúa la eficiencia relativa de la inversión pública del gobierno general de Bolivia en los sectores de educación, salud, infraestructura caminera y servicios para el periodo 2000-2015 mediante el cálculo de fronteras de eficiencia, a través de la metodología *Data Envelopment Analysis*, la misma que permite establecer, a través del relacionamiento de variables *input* y *output*, mejoras en la eficiencia de la inversión pública en Bolivia en comparación, tanto con los países de Latinoamérica como con los de ingresos medios bajos. No obstante, aún existe un espacio importante para mejorar la asignación eficiente de los gastos públicos de capital.

**Clasificación JEL:** C61, E22, E62

**Palabras clave:** *Inversión pública, política fiscal, fronteras de eficiencia*

# **Evaluación de la inversión pública en Bolivia: Un análisis mediante fronteras de eficiencia**

Pablo Cachaga Herrera\*  
José Martín Romero Cuevas\*  
Joel Acho Mamani\*

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad de los autores y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.  
Comentarios son bienvenidos a: [pcachaga@umsa.bo](mailto:pcachaga@umsa.bo), [jromero@bcb.gob.bo](mailto:jromero@bcb.gob.bo) y [jacho@bcb.gob.bo](mailto:jacho@bcb.gob.bo).

## RESUMEN

La inversión pública en Bolivia se incrementó de manera sustancial en la última década, siendo uno de los componentes más importantes del gasto fiscal y, a su vez, de la demanda interna. No obstante, las investigaciones realizadas a la fecha no han profundizado sobre aspectos relativos a la eficiencia de dicha inversión. El presente trabajo evalúa la eficiencia relativa de la inversión pública del gobierno general de Bolivia en los sectores de educación, salud, infraestructura caminera y servicios para el periodo 2000-2015 mediante el cálculo de fronteras de eficiencia, a través de la metodología *Data Envelopment Analysis*, la misma que permite establecer, a través del relacionamiento de variables *input* y *output*, mejoras en la eficiencia de la inversión pública en Bolivia en comparación, tanto con los países de Latinoamérica como con los de ingresos medios bajos. No obstante, aún existe un espacio importante para mejorar la asignación eficiente de los gastos públicos de capital.

**Clasificación JEL:** C61, E22, E62

**Palabras clave:** *Inversión pública, política fiscal, fronteras de eficiencia*

# **Evaluation of public investment in Bolivia: An analysis through efficiency frontiers**

## **ABSTRACT**

Public investment in Bolivia has increased substantially in the last decade, being one of the most important components of fiscal spending and, in turn, of domestic demand. However, researches carried out to date have not delved into aspects related to the efficiency of this kind of investment. This paper evaluates the relative efficiency of Bolivian General Government public investment in education, health, road infrastructure and services sectors for the 2000-2015 period, by calculating efficiency frontiers through Data Envelopment Analysis methodology. This methodology allows to show improvements of Bolivia's public investment efficiency compared to both Latin American and lower middle income countries, through input and output variables relationship. However, there is still an important space to improve the efficient allocation of public capital expenditures.

**JEL Classification:** *C61, E22, E62*

**Keywords:** *Public investment, fiscal policy, efficiency frontiers*

## I. Introducción

La inversión pública en Bolivia, en los últimos años, registró importantes niveles de ejecución, tanto en valores como en términos del Producto Interno Bruto (PIB); en este sentido se ha constituido en un importante eje para dinamizar la demanda interna y, por ende, también la actividad económica, permitiendo acrecentar la infraestructura pública y ampliando la cobertura de servicios básicos.

La inversión pública es uno de los principales componentes del gasto fiscal, específicamente del gasto de capital, que aumentó considerablemente en los últimos años. Teóricamente el gasto de capital tiene efectos diferenciados, dependiendo de la escuela de pensamiento a la cual se haga referencia. En el modelo clásico, por ejemplo, donde se asume plena flexibilidad de los precios y salarios, se considera que la política fiscal no tiene ningún efecto sobre la economía, dado que cualquier estímulo del sector público es absorbido por el ajuste inmediato de los precios. En cambio, el enfoque keynesiano, además de buscar respuestas a las fluctuaciones económicas, también propone políticas que puedan lograr contrarrestar procesos contractivos de la actividad económica, políticas contracíclicas que estimulen la demanda agregada y así coadyuven a dinamizar la economía y la restablezcan nuevamente a su fase expansiva. En este segundo caso, se cuenta con diversos estudios sobre la relación del gasto público y el crecimiento económico (Barro y Sala-i-Martin, 1990). En la mayor parte de los mismos, se concluye que existe una relación positiva (Esquivel y Loaisa, 2016). Es decir, a mayor gasto de capital, mayor crecimiento; específicamente hacen referencia al gasto de capital en infraestructura que es destinada a la construcción de carreteras, que son consideradas por el Banco Mundial como habilitadoras del crecimiento económico y que generan un efecto *crowding-in* a la inversión privada, al volverlas a estas últimas, más productivas (Antelo y Valverde, 1994).

Si bien el análisis de la inversión pública y del crecimiento económico han sido bastante estudiados en Bolivia con diferentes metodologías (Montero, 2012) un tema que ha quedado relegado en el ámbito académico, no solo en el país sino a nivel regional, es el uso eficiente

de los recursos destinados a la inversión pública. Si bien la inversión pública puede incrementar bastante y tener efectos positivos en el producto, su uso eficiente es todavía un tema pendiente de análisis.

En este marco, Izquierdo et al. (2018) muestran que la ineficiencia técnica en transferencias focalizadas, malgasto en compras públicas y malgasto en remuneración a empleados<sup>1</sup> alcanza a 6,3% del PIB (aproximadamente USD2.240 millones) de Bolivia, superior al estimado para América Latina (4,4% del PIB) y mayor al gasto corriente promedio en salud de la región (4,1% del PIB) y al gasto corriente promedio en educación de la región (4,1% del PIB) acotando que la corrección de esta ineficiencia podría eliminar la extrema pobreza y reducir la pobreza moderada.

Por su parte Jemio (2018) muestra que durante el periodo 1990-1998, en promedio, una unidad de inversión pública medida como porcentaje del PIB, estaba asociada a un crecimiento del PIB adicional de 0,54%; entre 1999-2005 se redujo a 0,30%. En el periodo de bonanza (2006-2013) cuando la inversión pública se convirtió en el motor principal del crecimiento económico, aumentó a 0,39%, mientras que durante 2014-2017 esta relación bajó a 0,27% en promedio. El autor menciona que estos cambios en el coeficiente crecimiento-inversión del Sector Público No Financiero (SPNF) pueden deberse a cambios en la composición de la inversión, entre pública y privada, pero también a cambios en la eficiencia de la inversión pública.

Por otro lado, el Fondo Monetario Internacional (FMI) (IMF, 2015) señala que la brecha de eficiencia promedio en Bolivia es de alrededor del 41%, muy por encima del promedio de 27% para los mercados emergentes, y del 29% para América Latina. Asimismo, este organismo internacional en su Artículo IV (IMF, 2017) para Bolivia, mediante el método de

---

1 Izquierdo et al. (2018) pp. 54 - 55 mencionan que "La ineficiencia en las adquisiciones se puede medir por la diferencia entre los precios de mercado y los precios de compra de diferentes bienes y servicios, e incluso se puede medir según los bienes del mismo precio pero de diferente calidad. También se puede medir de forma indirecta con estudios sobre la corrupción u observando en qué medida los procesos de adquisiciones pueden disminuir el malgasto y las ineficiencias. Tanto el número de trabajadores (uso de los insumos) como los diferenciales salariales en los sectores público y privado proporcionan indicaciones de ineficiencia en los salarios del sector público. Y el malgasto en las transferencias se puede estimar mediante el costo de las filtraciones que favorecen a personas que no son pobres".

fronteras de eficiencia, menciona que el gasto de capital ha sido alto en la última década pero su eficiencia ha sido baja, en línea con los resultados del índice de competitividad global, que indica que la calidad de la infraestructura es relativamente baja en comparación a países similares.

El documento de investigación comprende cinco partes: en la primera se tiene la introducción; en la parte dos se presenta una revisión de la literatura de estudios relacionados al presente trabajo; en la parte tres se analiza el comportamiento de la inversión pública desagregada; en la parte cuatro se presenta la metodología utilizada; en la parte cinco se muestran los resultados encontrados; y finalmente, se presentan las conclusiones y sugerencias para futuras investigaciones.

## II. Revisión de la literatura

La elección que realizan los gobiernos al momento de escoger la forma de efectuar el gasto es uno de los principales temas de estudio de la política fiscal. La contribución del gasto público en salud, educación, infraestructura, entre otros, en el crecimiento y desarrollo de las economías, es un tema recurrente en la bibliografía económica.

Según el modelo básico IS-LM, una expansión fiscal genera una mayor producción y tasas de interés más altas y, dada la sensibilidad de la inversión privada ante cambios en la tasa de interés, los niveles de ésta se reducen. A este efecto se conoce como *crowding-out*, dado que los incrementos en el gasto generan una reducción de la inversión privada.

Según Buitier (1977), la inversión pública productiva incide sobre la oferta agregada, al afectar a la productividad del trabajo y del capital privado. Desde este punto de vista, es relevante separar el destino del gasto en gasto corriente e inversión pública. En el modelo keynesiano básico, si la expansión del gasto público se materializara en inversión pública, esta complementaría a la inversión privada, compensando el efecto expulsión generado por las tasas de interés, creando un efecto *crowding-in*.

Por otra parte, si la inversión pública incide sobre la productividad del capital privado, el efecto de expulsión, característico de los modelos



básicos de corte neoclásico, deja de verificarse. La política fiscal puede tener efectos reales sobre la producción agregada.

Por otro lado, se entiende a la eficiencia de la inversión pública como la relación entre la formación de capital público y su contribución a los sectores de salud, educación e infraestructura; varios trabajos muestran una relación positiva entre estas variables. Según la literatura, las metodologías sobre el análisis de la eficiencia vienen dadas por los métodos paramétricos y no paramétricos. Primero, el análisis de la frontera estocástica (*Stochastic Frontier Analysis*, o SFA por sus siglas en inglés) es un enfoque paramétrico. Sutherland et al. (2007) aplicaron esta metodología para evaluar la eficiencia del gasto público en educación primaria y secundaria, entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Segundo, el análisis envolvente de libre disposición (*Free Disposal Hull*, o FDH, por sus siglas en inglés) y el análisis envolvente de datos (*Data Envelopment Analysis*, o DEA por sus siglas en inglés) son los dos enfoques no paramétricos. Herrera y Pang (2005) aplicaron esta metodología para calcular los puntajes de eficiencia de entrada y salida de los sectores públicos de salud y educación de 140 países para el período 1996 a 2002.

Afonso y Kazemi (2016) utilizando la metodología DEA, evalúan la eficiencia en la inversión para 20 países de la OCDE con información a 2013. La variable *input* es el agregado de gasto público en educación, salud e infraestructura, y la variable *output* es un ponderado de indicadores socioeconómicos en dichas áreas. Encuentran que Suiza es el país más eficiente con un *score* de 100% y Grecia, el menos eficiente, con un *score* de 43%. El *score* promedio para la muestra de países es de 77%.

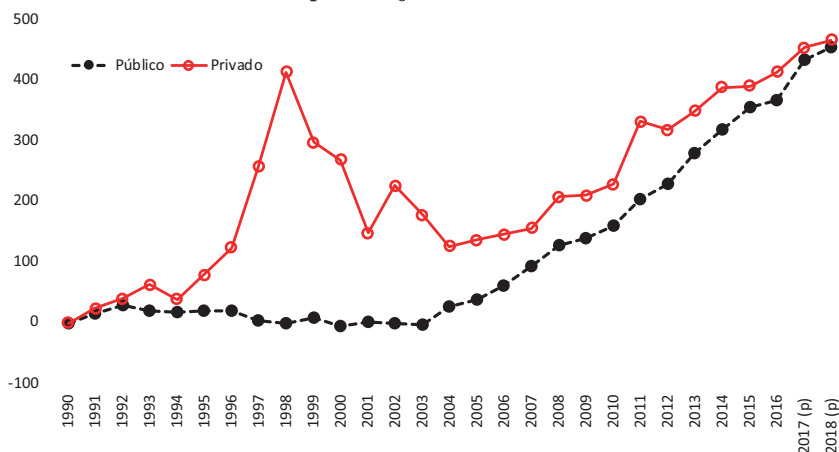
Afonso et al. (2013) mediante DEA calculan indicadores de eficiencia de gasto público para 23 países de Latinoamérica para 2010. Dada la cantidad de gasto público como porcentaje del PIB, en promedio, dichos países podrían mejorar su indicador de *performance* de gasto público (ponderado por los indicadores en salud, educación e infraestructura) en un 19%.

Vale la pena mencionar que no existe abundante literatura que evalúa la eficiencia del gasto público a nivel agregado, debido principalmente a la falta de información homogénea de los países.

### III. Hechos estilizados

Desde mediados de la década anterior, la demanda interna<sup>2</sup> se constituyó en un factor importante para el crecimiento del PIB. Tanto el consumo como la formación bruta de capital público y privado, registraron un desempeño destacado al registrar tasas de crecimiento muy superiores a las observadas en años anteriores. En el Gráfico 1 se muestra la tendencia creciente y sostenida, desde la gestión 2004, del índice de la inversión pública que, en comparación a la gestión 1990, aumentó más de 6 veces su nivel y llega a representar casi dos tercios de la inversión total de la economía; la inversión privada también acompañó el aumento de la inversión pública.

**Gráfico 1: ÍNDICE DE LA FBKF, 1990 – 2018**  
(En porcentaje, año base 1990)

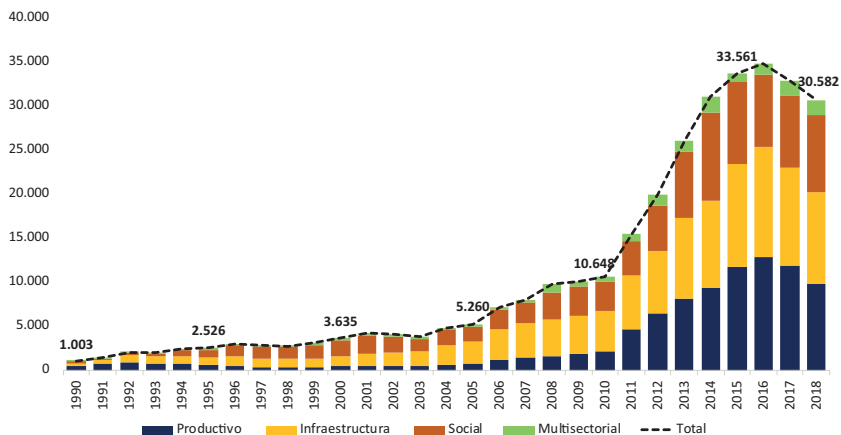


Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)  
(p) Preliminar

2 En el caso del consumo interno, su crecimiento se vio reflejado en las mayores ventas en los restaurantes y supermercados, así como en la creciente demanda de servicios de transporte aéreo. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) las ventas de restaurantes y supermercados en 2005 fueron Bs138 millones, mientras que en 2017 alcanzaron a Bs1.322 millones, lo que significa más de ocho veces lo realizado en 2005. Por su parte, las ventas de boletos de transporte aéreo en 2017 fueron de Bs439 millones, superior en 189% a lo vendido en 2005.

Por destino, la inversión pública ejecutada en los sectores de infraestructura<sup>3</sup>, productivo<sup>4</sup> y social<sup>5</sup> creció sustancialmente desde mediados de la década anterior. El comportamiento de la inversión productiva aumentó de manera importante desde 2011, debido al gasto de capital de empresas públicas como Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) y la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE). Por otro lado, el gasto en infraestructura aumentó debido a la ejecución de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) que, desde su creación en 2006 hasta 2018, destinó USD7.377 millones a la construcción de 5.389 Km de carreteras, doubles vías y puentes. Por último, la inversión social también tuvo un importante incremento y estuvo destinada a la construcción de escuelas, hospitales y otros proyectos de apoyo social (Gráfico 2).

**Gráfico 2: INVERSIÓN PÚBLICA SECTORIAL, 1990 – 2018**  
(En millones de bolivianos)



Fuente: Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo de Bolivia (VIPFE)

- 3 La inversión en infraestructura comprende obras ejecutadas en carreteras, puentes y tramos viales, entre otros, que tienen la finalidad de consolidar la integración vial de todo el territorio nacional para beneficio de todos sus habitantes.
- 4 La inversión productiva está relacionada al sector de hidrocarburos y energía que incluye, además de las fuentes tradicionales, otras innovadoras fuentes de energía como la geotérmica, solar y eólica. Así también, se destinaron recursos al sector industrial para la construcción del Ingenio Azucarero San Buenaventura, empresas procesadoras de alimentos (miel, lácteos, frutas, almendra, etc.).
- 5 La inversión en el sector social está destinada a proyectos de salud y educación entre otros.

Un aspecto importante de la inversión pública, es que la misma está concentrada principalmente en los gastos del gobierno general donde están constituidas las gobernaciones, municipios y gobierno central. Estas instituciones tienen la característica de realizar inversiones en salud, educación e infraestructura. Se puede observar en el Gráfico 3 el incremento sustancial de las inversiones de empresas públicas. Al respecto es importante mencionar que, en general, en otros países las empresas públicas tienen un peso reducido en las operaciones del sector público y en muchos casos no son consideradas dentro de las estadísticas de dicho sector, lo que dificulta un análisis comparativo de eficiencia. En este sentido, el presente documento de investigación se concentra en la mayor parte de la inversión pública, la cual es realizada por el gobierno general (70% de participación del total de gasto de capital de los últimos años).

**Gráfico 3: GASTO DE CAPITAL DESAGREGADO SEGÚN TIPO DE ENTIDAD DEL SPNF, 2000 – 2018**  
(En porcentaje y millones de bolivianos)

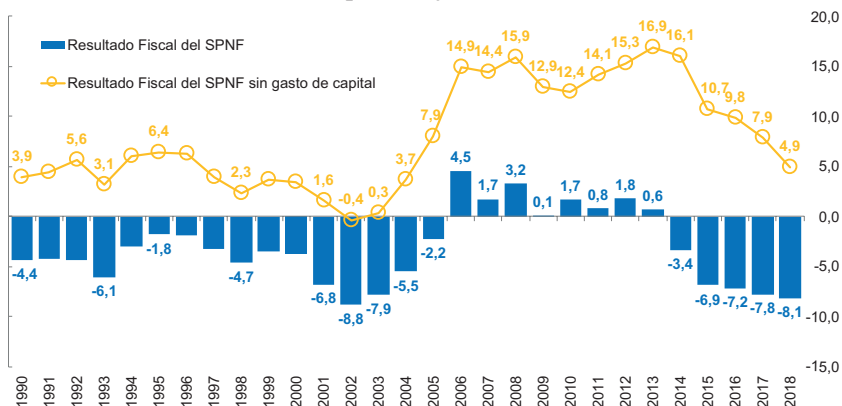


Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP)

El gasto de capital de Empresas Públicas incluye: ENDE, YPFB, Empresa Pública Nacional Estratégica Cementos de Bolivia, Lácteos de Bolivia, Papeles de Bolivia, Corporación Minera de Bolivia, Cartones de Bolivia, Empresa Boliviana de Industrialización de Hidrocarburos, Empresa Boliviana de Almendras y Derivados, Empresa Azucarera San Buenaventura, entre otros.

La mayor magnitud de la inversión pública se observa en el resultado fiscal excluyendo gastos de capital. Si estos últimos no se hubiesen ejecutado, el SPNF habría registrado superávits de forma permanente desde 1990 (excepto la gestión 2002<sup>6</sup>) especialmente en el periodo comprendido a partir de mediados de la década anterior (Gráfico 4).

**Gráfico 4: RESULTADO FISCAL DEL SPNF, 1990 – 2018**  
(En porcentaje del PIB)

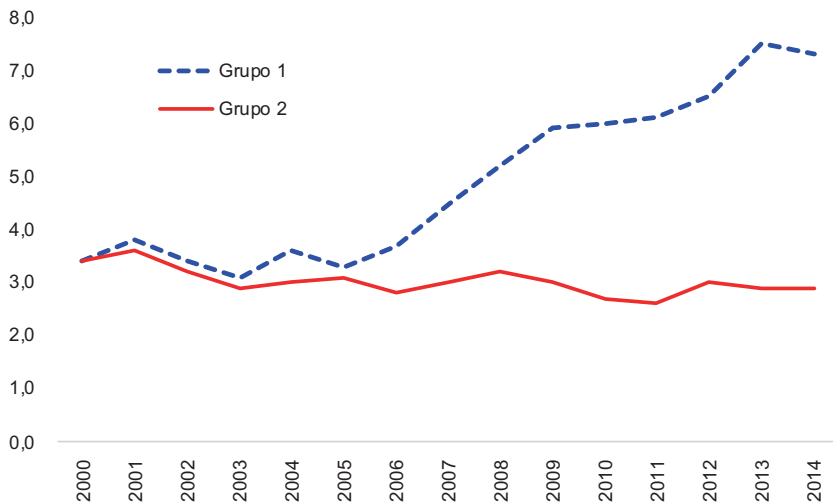


Fuente: MEFP

Según Armendáriz y Contreras (2016) la inversión pública creció en la región, pero a diferentes velocidades. En el grupo de países que creció fuertemente se encuentran Bolivia, Colombia, Ecuador, México, Panamá y Perú, sin embargo, los niveles alcanzados aún siguen siendo bajos. En el grupo donde la inversión registró un crecimiento moderado se encuentran Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana y Uruguay (Gráfico 5). Asimismo, señalan que los mayores niveles de inversión deben ir acompañados de una mejora en la calidad y eficiencia para acelerar el crecimiento económico. Según el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (2018) la inversión pública boliviana se encuentra en niveles superiores a países de la región, en términos del PIB (10,9% del PIB) denotando, este aspecto, la importancia de analizar la eficiencia de la inversión pública boliviana.

6 En la gestión 2002 el déficit sin gasto de capital alcanzó a 0,4 del PIB y el global a 8,8%, siendo este déficit explicado principalmente por gasto corriente.

**Gráfico 5: INVERSIÓN PÚBLICA EN AMÉRICA LATINA, 2000-2014\***  
(En porcentaje del PIB)



Fuente: Cálculos de Armendáriz y Contreras (2016) sobre la base de datos del BID.

\*Se refiere al gobierno general.

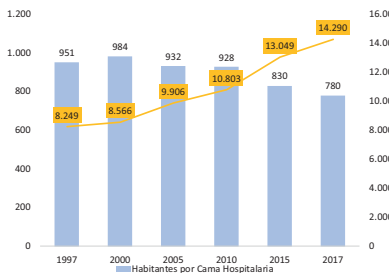
Grupo 1: Bolivia, Colombia, Ecuador, México, Panamá y Perú

Grupo 2: Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana y Uruguay.

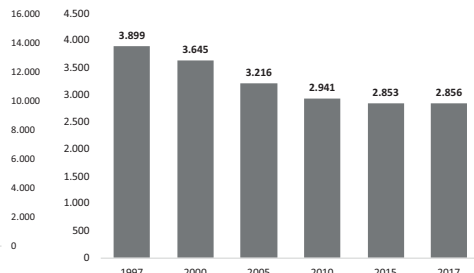
Asimismo, es importante observar la evolución de los indicadores de las áreas donde se orienta la inversión pública. Al respecto, en términos generales, se observan mejoras en diversos indicadores de los sectores de salud, educación e infraestructura. En el área de salud, el número de camas hospitalarias se incrementó de 8.249 en 1997 a 14.290 en 2017 (6.041 camas adicionales) (Gráfico 6a). En la misma línea la cantidad de personas a ser atendidas en un hospital disminuyeron de 3.899 de 1997 a 2.856 en 2017 (Gráfico 6b).

**Gráfico 6: INDICADORES DE INFRAESTRUCTURA EN SALUD**

**6a. Número de camas hospitalarias y habitantes por camas hospitalarias**  
(En número de unidades)



**6b. Habitantes por establecimientos de salud**  
(En número de unidades)

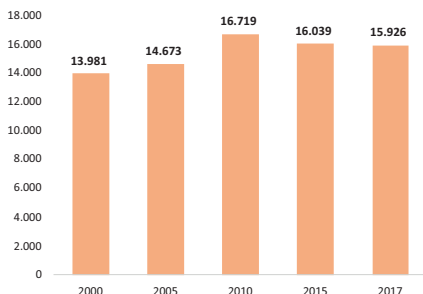


Fuente: INE

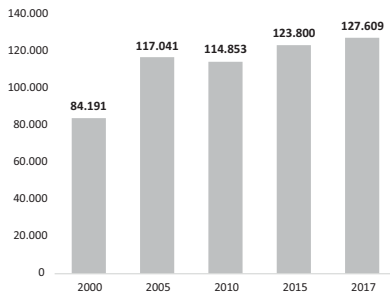
Por su parte, los indicadores de infraestructura en educación también mejoraron. Por ejemplo, el número de unidades educativas aumentó de manera importante desde 2010 (Gráfico 7a) y los docentes en ejercicio igualmente se incrementaron desde 2005 (Gráfico 7b). Este desfase en el aumento de infraestructura y de docentes podría haber generado ineficiencia en alguna medida.

**Gráfico 7: INDICADORES DE INFRAESTRUCTURA EN EDUCACIÓN**

**7a. Unidades educativas en la educación regular**  
(En número de unidades)



**7b. Docentes en ejercicio en la educación pública**  
(En número de docentes)

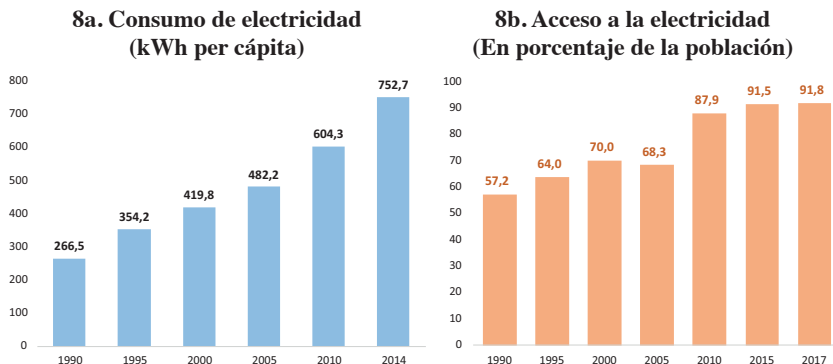


Fuente: INE

El último indicador social, está relacionado con la electricidad, el cual nos muestra que el consumo de la misma aumentó debido al crecimiento

vegetativo de la población y un mayor acceso, de un consumo per cápita de 266,5 Kwh en 1990 a 752,7 Kwh en 2014 (Gráfico 8a). Por su parte, el acceso a electricidad subió de 57,2% en 1990 a 91,8% de la población en 2017 (Gráfico 8b).

**Gráfico 8: INDICADORES DE ELECTRICIDAD**



Fuente: INE

Es importante resaltar que las mejoras en los indicadores anteriormente descritos pueden estar ligadas a la mayor cantidad de recursos direccionados a estos sectores, sin embargo, no implican necesariamente mejoras en la eficiencia de la inversión pública; las ganancias de eficiencia dependerá del grado de mejora de dichos indicadores en relación a la magnitud de los recursos destinados mediante la inversión pública a los sectores de educación, salud e infraestructura. En la siguiente sección del documento se aborda dicho análisis y se explican los resultados encontrados.

## IV. Metodología de estimación y datos

### IV.1 Metodología

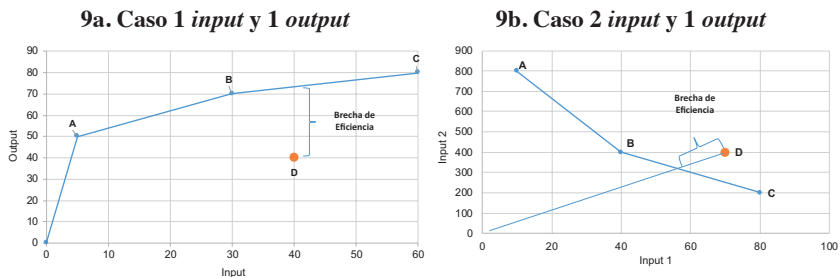
La eficiencia se entiende como el logro del mayor resultado posible utilizando una cantidad determinada de recursos. Para medir empíricamente dicho concepto se desarrollaron varias metodologías que se orientan a estimar o calcular fronteras de producción. Tales técnicas se pueden clasificar en estocásticas y determinísticas; la



literatura referente a la evaluación de la eficiencia del gasto público utiliza con mayor frecuencia el método determinístico *Data Envelopment Analysis* (DEA) el cual también es empleado en el presente documento y se explica a continuación.

La metodología de cálculo DEA fue desarrollada por Charnes et al. (1978) para evaluar el desempeño de instituciones públicas y sin fines de lucro; posteriormente se empleó con frecuencia en campos de la Administración de Empresas y Economía. Esta técnica, en esencia, compara la relación entre los productos obtenidos y los insumos (o factores) de diferentes unidades, para determinar cuál de ellas tienen mejor desempeño y en qué nivel de eficiencia se encuentra el resto de las unidades, mediante la resolución de un problema de programación lineal (Gráfico 9). Asimismo, permite conocer la combinación de insumos de eficiencia que debería utilizar cada unidad evaluada y, por tanto, los ahorros resultantes de dicho cambio de asignación.

**Gráfico 9: ESTIMACIONES DE FRONTERAS DE EFICIENCIA**



Fuente: Elaboración propia

En su formulación matemática, DEA resuelve lo siguiente: sean N unidades productivas (*Decision Making Units* - DMU) que elaboran S productos (*outputs*) utilizando M insumos (*inputs*) el ratio de eficiencia  $\theta$  está dado por la resolución de:

$$Max \theta = \frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^M v_i x_{i0}} = (u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_S y_{S0}) (v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + \dots + v_M x_{M0})$$

sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^M v_i x_{io}} = (u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_S y_{So}) / (v_1 x_{1o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_M x_{Mo}) \leq 1$$

$$\frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{r1}}{\sum_{i=1}^M v_i x_{i1}} = (u_1 y_{11} + u_2 y_{21} + \dots + u_S y_{S1}) / (v_1 x_{11} + v_2 x_{21} + \dots + v_M x_{M1}) \leq 1$$

$$\dots$$

$$\frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{rN}}{\sum_{i=1}^M v_i x_{iN}} = (u_1 y_{1N} + u_2 y_{2N} + \dots + u_S y_{SN}) / (v_1 x_{1N} + v_2 x_{2N} + \dots + v_M x_{MN}) \leq 1$$

$$u_1, u_2, \dots, u_S \geq 0 \text{ y } v_1, v_2, \dots, v_M > 0$$

donde:

$y_{ro}$ : cantidad producida del bien  $r$  (*output*) por la DMU  $o$

$x_{io}$ : cantidad utilizada del insumo  $i$  (*input*) por la DMU  $o$

$u_r$ : ponderación asignada al bien  $r$  (*output*) resultante de la resolución del problema de maximización

$v_i$ : ponderación asignada al insumo  $i$  (*input*) resultante del problema de maximización

Es decir, las DMU podrán tener, como máximo, un *score* de eficiencia  $\theta$  de 1 y mínimo de 0. Asimismo, para determinar los ponderadores  $\lambda$  de los inputs utilizados para alcanzar niveles de eficiencia similares a los DMU con mejor rendimiento, se resuelve lo siguiente:

$$\text{Min } \theta$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io} \text{ para } i = 1, 2, \dots, M$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j y_{ij} \leq \theta y_{io} \text{ para } i = 1, 2, \dots, S$$

$$\lambda_j \geq 0 \text{ para } j = 1, 2, \dots, N$$

La resolución de los problemas anteriores da como resultado *scores* de eficiencia equivalentes.

## ***IV.2 Variables y datos***

Se realizaron cálculos para cuatro cortes de tiempo, distantes en cinco años, desde la gestión 2000 hasta la 2015, es decir, se analizó la evolución de la eficiencia en el gasto de inversión de los últimos veinte años. Asimismo, la evaluación se la realizó para dos grupos de países, de los cuales Bolivia forma parte y respecto de los cuales es razonable comparar su desempeño; un grupo considera solo países de Latinoamérica, y otro incluye únicamente países de ingresos medios bajos, según la clasificación del Banco Mundial.

En el caso de la variable *input*, siguiendo a trabajos como IMF (2015), se consideró el *stock* de capital público per cápita calculado bajo la metodología del FMI de inventarios perpetuos (ver Apéndice). Esta variable se expresa en dólares norteamericanos de 2011, es decir, en términos reales. Es importante señalar que, en el cálculo de esta variable, solo se consideran las inversiones de los gobiernos generales de cada país, los cuales incluyen al gobierno central y a los gobiernos subnacionales, es decir, no se incluye la inversión de las empresas públicas que, en el caso de Bolivia, representa una parte importante de los egresos de capital, especialmente a partir de la segunda mitad de la década pasada.

Para el caso de la variable *output*, en línea con el documento de Barhouni et al. (2018) se construyó un indicador de infraestructura física, el cual está compuesto por variables representativas de las áreas más importantes de la inversión pública, es decir, educación, salud, infraestructura vial y servicios. En concreto, el indicador de infraestructura es el promedio de las siguientes variables: número de profesores de educación secundaria por cada mil habitantes (educación); número de camas por hospital por cada mil habitantes (salud); kilómetros (km) de carretera cada 100 km<sup>2</sup> de territorio; porcentaje de la población que tiene acceso a agua potable (servicios); y consumo en Kwh de energía eléctrica per cápita (servicios). Dado que cada variable tiene distinta unidad de

medición, para el indicador de infraestructura se consideran las variables normalizadas, es decir:

$$y_i = \left(\frac{1}{5}\right) \sum_1^5 \left(\frac{(x_{ij} - \bar{x}_j)}{\sigma_j}\right)$$

donde:

$y_i$ , es el indicador de infraestructura para el país  $i$  en una gestión determinada<sup>7</sup>.

$x_{ij}$ , es la observación del país  $i$  para la variable  $j$  en una gestión determinada.

$\bar{x}_j$ , es el promedio de la variable  $j$  para el conjunto de países analizado en una gestión determinada.

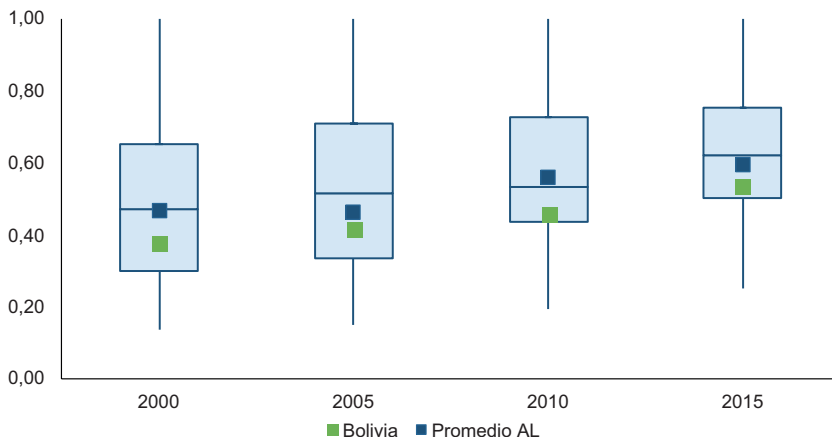
$\sigma_j$ , es la desviación estándar de la variable  $j$  para el conjunto de países analizados en una gestión determinada.

## V. Resultados

### *V.1 Análisis tomando como referencia países de Latinoamérica*

Para el primer ejercicio que considera países de Latinoamérica, los resultados evidencian que la eficiencia en la inversión pública en la región fue convergiendo, lo cual se refleja en el acotamiento de los valores entre los que se encuentran los cuartiles dos y tres, que pasaron de un rango de 0,30 a 0,65 en la gestión 2000, a un intervalo de 0,50 a 0,76 en la gestión 2015. Asimismo, el promedio de eficiencia de la región muestra una tendencia creciente, puesto que pasó de 0,47 en el primer año de medición, a 0,59 en el último. Lo anterior muestra que los grados de eficiencia en la asignación de los gastos de capital de los gobiernos de la región se fue aproximando a aquellos que registran un mejor desempeño al interior de esta (Gráfico 10).

<sup>7</sup> Para evitar indicadores de infraestructura negativos, se sumó a cada observación, el valor absoluto del indicador mínimo obtenido para una gestión y grupo de países determinado.

**Gráfico 10: DIAGRAMA DE CAJA DE LA EFICIENCIA EN LA INVERSIÓN PÚBLICA DE GOBIERNOS GENERALES DE LATINOAMÉRICA, 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia

En el caso de Bolivia, se observa que la eficiencia en la inversión registró una tendencia creciente en los últimos veinte años, en línea con el comportamiento observado en la región. Según los resultados del ejercicio DEA, se observa que la brecha de eficiencia (1 menos el *score* de eficiencia de Bolivia) se redujo de 0,62 en la gestión 2000 a 0,47 en 2015; por otro lado, el *score* de eficiencia calculado para el país, si bien se fue aproximando al promedio de la región, aún se encuentra por debajo del mismo, observándose el avance más relevante en el último quinquenio evaluado, es decir, entre 2010 a 2015 (Gráfico 10).

La literatura referente a la eficiencia en la inversión señala que su principal determinante es el desarrollo institucional el cual, a su vez, engloba la consolidación de varios aspectos referentes al gasto fiscal que se detallan, por ejemplo, en Albino et al. (2014) y en Grigoli y Kapsoli (2013). Al respecto, la descentralización fiscal es uno de los factores más importantes para el logro de una mejor asignación de recursos públicos puesto que permite crear instituciones y formular políticas de acuerdo a las necesidades de cada entidad territorial, y reduce la burocratización al disminuir el grado de dependencia administrativa del nivel central.

En el caso de Bolivia, la aprobación de la nueva Constitución Política del Estado y la Ley marco de autonomías y descentralización “Andrés Báñez” de 19 de julio de 2010 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2010) creó el marco legal para que los gobiernos sub nacionales puedan elegir sus autoridades, administrar sus recursos económicos y ejercer las facultades legislativa, reglamentaria, fiscalizadora y ejecutiva. Dichos desarrollos institucionales pueden explicar el mayor avance observado en la eficiencia de la inversión pública entre las gestiones 2010 a 2015 (Gráficos 11 y 12). No obstante, la descentralización aún está en proceso de implementación<sup>8</sup>; en este marco, los gobiernos sub nacionales todavía van perfeccionando sus capacidades técnicas para seleccionar sus proyectos de manera más efectiva así como para realizar un mejor monitoreo a su ejecución; por lo anterior se esperaría que la consolidación del proceso autónómico permitirá mayores avances en el uso eficiente de los recursos públicos.

Del mismo modo, un mayor desarrollo institucional reduce el uso discrecional de los recursos por parte de los distintos niveles de gobierno y permite asignarlos a los sectores de mayor impacto económico y social; por ejemplo, para el presente documento en el *input* se consideró el *stock* de capital público per cápita, el cual está compuesto, en alguna proporción, por inversión no relacionada a los sectores prioritarios de educación, salud e infraestructura vial y de servicios básicos (*outputs*).

Otro aspecto que limita la eficiencia en la inversión pública, es la complejidad en la determinación del financiamiento de infraestructura. En el caso específico de salud, por ejemplo, según lo establecido por la ley marco de autonomías, la construcción de hospitales de primer y segundo nivel, son competencia de los municipios, y los de tercer nivel, de las gobernaciones; no obstante, la asignación de ítems para su funcionamiento está a cargo del nivel central. Deficiencias en la coordinación para el financiamiento de los centros de salud entre los distintos niveles de gobierno, constituyen óbices para los avances en la

---

8 Por ejemplo, los gobiernos autónomos municipales que todavía no aprobaron sus estatutos autónómicos ejercen sus derechos de autonomía según lo establecido en la Constitución Política del Estado, la Ley marco de autonomías y descentralización y la Ley de gobiernos autónomos municipales.

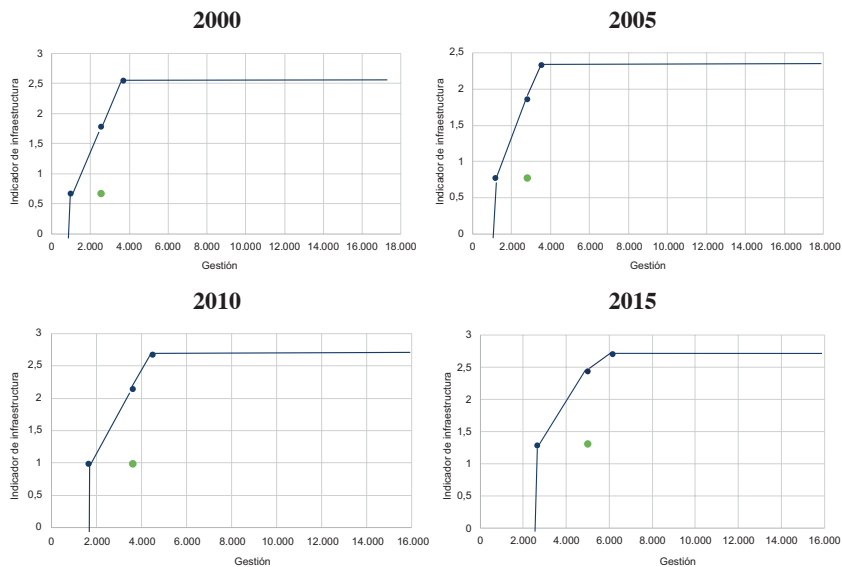
implementación de infraestructura en esta área. Por otra parte, la alta dependencia de los gobiernos sub nacionales de las transferencias del nivel central (especialmente de los municipios no urbanos) genera que estos estén sujetos a la volatilidad de ingresos dada por los precios de las materias primas, por lo que priorizan proyectos de menor complejidad y cuya ejecución sea de corto plazo.

Por otro lado, las condiciones geográficas de una determinada economía también determinan su grado de eficiencia en el uso de recursos públicos. La accidentada y heterogénea geografía nacional, junto a su baja densidad poblacional, generó que la ejecución de obras de inversión pública de gran envergadura tenga un mayor costo. Al respecto, mejoras en la infraestructura de transporte permitirían, a su vez, un contexto más favorable para incrementar la eficiencia en la ejecución de la inversión pública.

**Gráfico 11: EVOLUCIÓN DE LA BRECHA DE EFICIENCIA DEL GOBIERNO GENERAL DE BOLIVIA EN EL CONTEXTO DE LATINOAMÉRICA, 2000-2015**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 12: FRONTERAS DE EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA DE GOBIERNOS GENERALES EN LATINOAMÉRICA, 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia

## V.2 *Análisis tomando como referencia países de ingresos medios bajos*

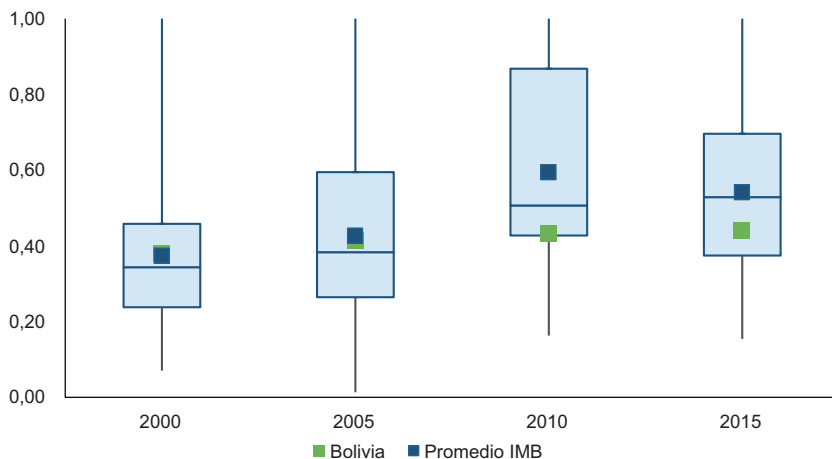
Asimismo, se realizó un segundo ejercicio considerando una muestra de países de ingresos medios bajos, según la clasificación establecida por el Banco Mundial. Al igual que en la muestra de Latinoamérica, los resultados obtenidos evidencian que el promedio de la eficiencia en la inversión pública de este grupo tiene una tendencia positiva, en específico, esta pasó de 0,37 en la gestión 2000 a 0,54 en 2015 (Gráfico 13).

Por otro lado, destaca que la distribución de los *scores* de eficiencia es más dispersa que en el caso de Latinoamérica. Lo anterior puede atribuirse a la heterogeneidad de los países considerados para este ejercicio, dado que se incluyen economías de distintos continentes que pueden aplicar políticas de inversión disímiles; por ejemplo, en



la gestión 2010, en el contexto de la crisis financiera internacional, algunos países redujeron de manera importante sus gastos de capital afectando su acumulación de *stock* de capital y por tanto su relación con sus indicadores de infraestructura.

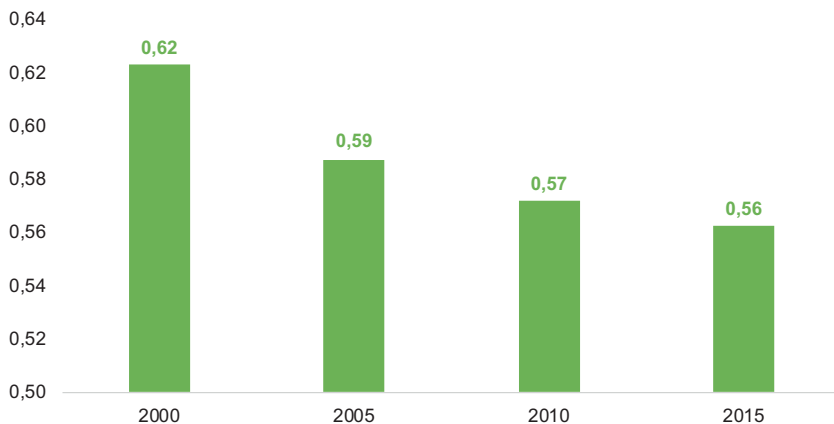
**Gráfico 13: EFICIENCIA EN LA INVERSIÓN PÚBLICA DE GOBIERNOS GENERALES DE PAÍSES CON INGRESOS MEDIOS BAJOS (IMB), 2000-2015**



Fuente: Elaboración propia

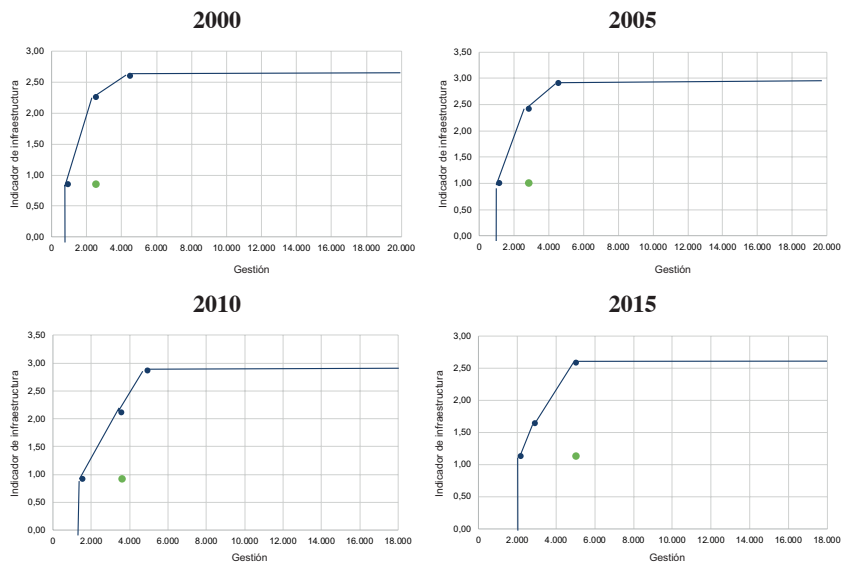
Al respecto Bolivia, en comparación con este grupo de países, muestra una evolución positiva de su eficiencia en la inversión pública. En este sentido, su brecha de eficiencia se redujo de 0,65 en la gestión 2000 a 0,56 en 2015 (Gráficos 14 y 15). No obstante, la eficiencia promedio de estas economías se fue alejando relativamente respecto de Bolivia para los dos últimos cortes de tiempo evaluados, es decir que, en promedio, mejoraron sus grados de eficiencia en mayor magnitud que los avances logrados por Bolivia en los últimos diez años.

**Gráfico 14: EVOLUCIÓN DE LA BRECHA DE EFICIENCIA DEL GOBIERNO GENERAL DE BOLIVIA EN EL CONTEXTO DE PAÍSES DE INGRESOS MEDIOS BAJOS, 2000-2015**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 15: FRONTERAS DE EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA DE GOBIERNOS GENERALES DE PAÍSES DE INGRESOS MEDIOS BAJOS, 2000-2015**



Fuente: Elaboración propia

## VI. Conclusiones

La inversión pública ha representado una proporción creciente del gasto fiscal en Bolivia, especialmente a partir de la segunda mitad de la década anterior, constituyéndose, a su vez, en un importante componente de la demanda interna. Los recursos que se destinaron a la inversión pública, a su vez, se reflejan en mejoras en variables asociadas a la infraestructura pública. En este sentido, incrementaron el número de unidades educativas, disminuyeron los habitantes por establecimiento de salud, se incrementó el consumo de electricidad per cápita dado un mayor acceso a la misma, subió la densidad de carreteras, entre otros.

Sin embargo, distintos análisis sugieren que, si bien el gasto de capital fue elevado, su eficiencia fue baja. Para contrastar lo anterior, en el presente documento se estimaron fronteras de eficiencia determinísticas para la inversión pública a través de la metodología *Data Envelopment Analysis*. Para la variable *output*, se creó un indicador de infraestructura física para las áreas más relevantes de los egresos de capital del gobierno general, compuesto por variables de los sectores salud, educación, infraestructura caminera y servicios; para la variable *input* se consideró el *stock* de capital público per cápita.

Los resultados evidencian reducciones en las brechas de eficiencia de inversión pública de Bolivia (1 menos *score* de eficiencia) tanto en comparación con los países de Latinoamérica (de 62% a 47%) como con los países de ingresos medios bajos (de 65% a 56%). En el caso de la comparación con Latinoamérica, la mejora de Bolivia está en línea con lo observado en el conjunto de países de la región, reflejado en el acotamiento de los cuartiles dos y tres de los *scores* de eficiencia estimados para dicha muestra de economías.

No obstante el aumento de los *scores* de eficiencia de Bolivia, este aún se encuentra por debajo del promedio de la región y el promedio de los países de ingresos medios bajos, evidenciando que existe un espacio importante para mejorar la eficiencia en la asignación de recursos de inversión pública. Dicha mejora estaría asociada a consolidar y perfeccionar el proceso de descentralización y autonomías que permita

una efectiva selección y supervisión de proyectos de inversión, mejorar la coordinación del financiamiento de la infraestructura entre el nivel central del Estado y los gobiernos sub nacionales, así como mejorar la infraestructura vial para disminuir los costos de los proyectos de inversión estatales.

Este trabajo se concentró en los egresos de capital del gobierno general, debido a que la metodología DEA requiere comparar el desempeño de unidades homogéneas, en este caso, estructuras estatales entre países similares. Por lo anterior, queda por indagar para posteriores trabajos de investigación, el desempeño de la eficiencia de la inversión en empresas públicas.

## Referencias bibliográficas

AFONSO, A. and M. KAZEMI (2016). "Assessing Public Spending Efficiency in 20 OECD Countries" Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG), Department of Economics, Working paper WP12/2016/DE/UECE

AFONSO, A., A. ROMERO, E. MONSALVE (2013). "Public Sector Efficiency : Evidence for Latin America" Inter-American Development Bank, Discussion Paper No. IDB-DP-279, March

ALBINO-WAR, M., S. CEROVIC, F. GRIGOLI, J. C. FLORES, J. KAPSOLI, H. QU, Y. SAID, B. SHUKUROV, M. SOMMER, S. YOON (2014). "Making the Most of Public Investment in MENA and CCA Oil-Exporting Countries" International Monetary Fund, Staff Discussion Note SDN/14/10, November

ANTELO, E. y F. VALVERDE (1994). "Determinantes de la inversión privada en Bolivia", Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas, *Revista de Análisis Económico*, 8

ARMENDARIZ E. y E. CONTRERAS (2016). "El gasto de inversión pública en América Latina: Cuánto y cuán eficiente" presentación realizada en el 6° Seminario de la Red de Sistemas Nacionales de Inversión Pública de América Latina y el Caribe realizado el 18 y 19 de abril de 2016 en San José, Costa Rica, organizado por Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES)/ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial

BARHOUMI, K., H. VU, S. N. TOWFIGHIAN, R. MAINO (2009). "Public investment efficiency in Sub-Saharan African countries: What lies ahead?" International Monetary Fund, African Department, Departmental Paper No. 18/09, July

BARRO, R. J. and X. SALA-I-MARTIN (1990). "Public finance in models of economic growth" National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 3362, May

BUITER, W. H. (1977). «'Crowding out' and the effectiveness of fiscal policy» *Journal of Public Economics*, 7 (3), pp. 309 - 328

CHARNES, A., W. W. COOPER, E. RHODES (1978). "Measuring the efficiency of decision making units" *European Journal of Operational Research*, 2 (6), pp. 429 - 444

CORONADO, X. (2018). "Descentralización fiscal y pactos por la salud en Bolivia" Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo (INESAD), Agenda Inteligente para el Desarrollo de Bolivia N° 5/2018, agosto

EASTERLY, W. and S. REBELO (1993). "Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation" National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 4499, October

ESQUIVEL, M. y K. LOAIZA (2016). "Inversión en infraestructura y crecimiento económico, relevancia de factores institucionales" Banco Central de Costa Rica, Documento de investigación N.º 003 I 2016, mayo

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2010). *Ley 031, ley marco de autonomías y descentralización "Andrés Ibáñez"*, de 19 de julio

GRIGOLI, F. and J. KAPSOLI (2013). "Waste Not, Want Not: The Efficiency of Health Expenditure in Emerging and Developing Economies" International Monetary Fund, Working Paper WP/13/187, August

HALL, R. E. and C. I. JONES (1999). "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?" *The Quarterly Journal of Economics*, 114 (1), pp. 83 - 116

HERRERA, S. and G. PANG (2005). "Efficiency of Public Spending in Developing Countries: An Efficiency Frontier Approach" The World Bank, Policy Research Working Paper 3645, June

INCH, M. y R. MARTÍNEZ (2014). "Financiamiento del sector educación en Bolivia: 2011 – 2013" Fundación Jubileo

INTERNATIONAL MONETARY FUND (2017). “Bolivia. 2017 Article IV Consultation – Press Release; and Statement by the Authorities of Bolivia” IMF Country Report No. 17/395, December

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF) (2015). “Making public investment more efficient” Staff Report, June

IZQUIERDO, A., C. PESSINO, G. VULETIN (Eds.) (2018). *Mejor gasto para mejores vidas: Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos*, Banco Interamericano de Desarrollo, disponible en <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Mejor-gasto-para-mejores-vidas-C%C3%B3mo-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-puede-hacer-m%C3%A1s-con-menos.pdf>

JEMIO, L. C. (2018). “La necesidad de medir la eficiencia de la inversión pública en Bolivia” Fundación INESAD (Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo), Desarrollos sobre la mesa, julio. Disponible en <https://inesad.edu.bo/dslm/2018/07/la-necesidad-de-medir-la-eficiencia-de-la-inversion-publica-en-bolivia/>

MÉNDEZ-MARCANO, R. and J. PINEDA (2014). “Fiscal Sustainability and Economic Growth in Bolivia”, BBVA Research, Working Papers No. 14/06, February

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS DE BOLIVIA (2018). “12 años de estabilidad macroeconómica con el mayor crecimiento de la región” Eco Noticias, periódico mensual

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS DE BOLIVIA (2018). “Memoria de la Economía Boliviana” Editorial del Estado Plurinacional de Bolivia.

MONTERO, C. M. (2012). “Inversión pública en Bolivia y su incidencia en el crecimiento económico: Un análisis desde la perspectiva espacial” Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 16, pp. 31 - 57

SHERMAN, H. D. and J. ZHU, "Data Envelopment Analysis Explained" in SHERMAN, H. D. and J. ZHU (2006) *Service Productivity Management: Improving Service Performance using Data Envelopment Analysis (DEA)*, Springer Science+Business Media, LLC, United States of America, pp. 49 - 89

SUTHERLAND, D., R. PRICE, I. JOUMARD, C. NICQ (2007). "Performance Indicators for Public Spending Efficiency in Primary and Secondary Education" OECD Economics Department, Working Papers No. 546, February



## APÉNDICE

### Cálculo del *stock* de capital

Para crear una serie de *stock* de capital, usamos un método llamado método de inventario perpetuo utilizado por el Fondo Monetario Internacional. El método de inventario perpetuo utiliza la siguiente fórmula:

$$K_t = K_{t-1} - \delta K_{t-1} + GFK_t = (1 - \delta)K_{t-1} + GFK_t \quad (\text{A.1})$$

donde,  $K_t$  es el nivel de *stock* de capital en el tiempo "t",  $GFK_t$  es la formación bruta de capital fijo en el periodo t y  $\delta$  es la tasa de depreciación (se supone que esta es constante a lo largo del tiempo).

La ecuación funciona de la siguiente manera: si suponemos que el nivel de capital a principios de 1970 es igual a USD1.000 millones, la tasa de depreciación es igual al 10% y el nuevo flujo de inversión que entra en 1971 es igual a USD120 millones, es decir,  $K_{1970} = 1.000$ ,  $GFK_{1971} = 120$  y  $\delta = 0,1$ , entonces en 1971 el *stock* de capital es igual a:

$$K_{1971} = (1 - \delta) K_{1970} + GFK_{1971}$$

ó

$$K_{1971} = (1 - 0,1) 1.000 + 120$$

$$K_{1971} = 900 + 120$$

$$K_{1971} = 1.020$$

Si la formación bruta de capital fijo en 1981 es igual a USD150 millones, entonces en 1982 el capital es igual a:

$$K_{1972} = (1 - \delta) K_{1971} + GFK_{1972}$$

$$K_{1972} = (1 - 0,1) 1.020 + 150$$

$$K_{1972} = 1.068$$

Para calcular la serie del *stock* de capital, se necesita principalmente la siguiente información:

- ❖ Serie de tiempo de los flujos de formación bruta de capital fijo (preferiblemente en unidades de moneda local constante).
- ❖ Supuesto de una tasa de depreciación.
- ❖ Estimación del nivel de capital inicial.

En el ejemplo anterior, creamos una serie de *stock* de capital para 1970, 1971 y 1972. Sin embargo, se ha asumido un valor de *stock* de capital inicial para  $K = 1970$ , que llega a ser el año inicial de la serie de *stock* de capital social. En la mayoría de los casos, sin embargo, no se tiene el nivel del *stock* de capital inicial. La pregunta entonces es ¿cómo podemos obtener el capital inicial? Hall y Jones (1999) utilizaron la siguiente fórmula para calcular las existencias de capital iniciales

$$K_0 = \frac{GFK_0}{\delta + g_{GFK}} \quad (A.2)$$

donde  $K_0$  es el capital inicial,  $GFK_0$  es el nivel de formación bruta de capital fijo en el período inicial,  $g_{GFK}$  es la tasa de crecimiento en la formación bruta de capital fijo y, por último,  $\delta$  representa la tasa de depreciación<sup>9</sup>. En este sentido, dadas las ecuaciones (A.1) y (A.2), si se tiene un valor de *stock* de capital y una serie de tiempo en la formación bruta de capital fijo, entonces se puede construir una serie de capital mediante la suma de los flujos de la formación bruta de capital fijo al *stock* de capital.

9 Nótese que el subíndice  $t = 0$  es simplemente una forma de representar el período inicial: todos los períodos subsiguientes son "relativos" a 0. Por ejemplo, si representamos el período inicial por  $t = 0$ , entonces el siguiente período es  $t + 1 = 0 + 1 = 1$ . Si el período inicial se define como  $t = 1980$ , luego el siguiente período es  $1980 + 1 = 1981$ . Otro ejemplo a considerar es la ecuación.

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + GFK_t$$

Esta ecuación es equivalente a:

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + GFK_{t+1}$$

# Desarrollo del sistema financiero en Bolivia y convergencia de los objetivos de política monetaria y macroprudencial

Álvaro Céspedes Tapia

Javier Cossio Medinacelly

## Resumen

Este documento analiza la coordinación de las políticas monetaria y macroprudencial y sus efectos en el desarrollo financiero de Bolivia entre 2006 – 2017. Se evidencia que en los últimos años se registraron importantes avances en el desarrollo del sistema financiero, en un ámbito de alta convergencia de los objetivos de política monetaria (estabilidad de precios) y macroprudencial (estabilidad financiera). Asimismo, la evaluación del encaje legal por monedas, verifica que los mayores rendimientos de la moneda nacional respecto a la moneda extranjera, impulsados por la política monetaria, coadyuvaron a la desdolarización de la economía y a la estabilidad financiera. Para evaluar el grado de convergencia de los objetivos de política monetaria y macroprudencial, se recurrió a criterios estadísticos y modelos de Vectores Autorregresivos Cointegrados. De esta manera, se constató empíricamente que la estabilidad financiera, las condiciones monetarias, el crecimiento del PIB, y una brecha de inflación baja o nula, explicarían de manera significativa el desarrollo financiero del país.

**Clasificación JEL:** C1, E31, E52, G18

**Palabras claves:** *Política monetaria, política macroprudencial, estabilidad financiera y estabilidad de precios, Vectores Autorregresivos Cointegrados*

# **Desarrollo del sistema financiero en Bolivia y convergencia de los objetivos de política monetaria y macroprudencial**

Álvaro Céspedes Tapia \*  
Javier Cossio Medinacelly \*

---

\* El presente documento no necesariamente refleja la visión del Banco Central de Bolivia y sus autoridades y sus conclusiones son de exclusiva responsabilidad de los autores. Comentarios son bienvenidos a: [alvarocest@gmail.com](mailto:alvarocest@gmail.com) y [jcoosio@bcb.gob.bo](mailto:jcoosio@bcb.gob.bo)

## RESUMEN

Este documento analiza la coordinación de las políticas monetaria y macroprudencial y sus efectos en el desarrollo financiero de Bolivia entre 2006 – 2017. Se evidencia que en los últimos años se registraron importantes avances en el desarrollo del sistema financiero, en un ámbito de alta convergencia de los objetivos de política monetaria (estabilidad de precios) y macroprudencial (estabilidad financiera). Asimismo, la evaluación del encaje legal por monedas, verifica que los mayores rendimientos de la moneda nacional respecto a la moneda extranjera, impulsados por la política monetaria, coadyuvaron a la desdolarización de la economía y a la estabilidad financiera.

Para evaluar el grado de convergencia de los objetivos de política monetaria y macroprudencial, se recurrió a criterios estadísticos y modelos de Vectores Autorregresivos Cointegrados. De esta manera, se constató empíricamente que la estabilidad financiera, las condiciones monetarias, el crecimiento del PIB, y una brecha de inflación baja o nula, explicarían de manera significativa el desarrollo financiero del país.

**Clasificación JEL:** C1, E31, E52, G18

**Palabras claves:** Política monetaria, política macroprudencial, estabilidad financiera y estabilidad de precios, Vectores Autorregresivos Cointegrados

# Development of the financial system in Bolivia and convergence of monetary and macroprudential policies' objectives

## ABSTRACT

This document analyzes the coordination of monetary and macroprudential policies and its effects on the financial development of Bolivia between 2006 - 2017. It is evident that in recent years there have been important advances on financial system development, in an environment of high convergence of monetary policy (price stability) and macroprudential policy (financial stability) objectives. Likewise, the evaluation of legal reserve by currencies verifies that higher yields of domestic currency with respect to foreign currency driven by monetary policy, contributed to the de-dollarization process of Bolivian economy and to the country's financial stability.

Statistical criteria and models of Cointegrated Autoregressive Vectors were used to assess the degree of convergence of monetary and macroprudential policies' objectives. In this way, it was empirically found that financial stability, monetary conditions, GDP growth, and a low or zero inflation gap would significantly explain the country's financial development.

**JEL Classification:** C1, E31, E52, G18

**Keywords:** *Monetary policy, macroprudential policy, financial stability and price stability, Autoregressive Cointegrated Vectors*

## I. Introducción

Debido a que las crisis financieras observadas en los años 2008-2009 y 2010-2011, pusieron en evidencia las debilidades del sistema financiero a nivel internacional, se hace hincapié en la necesidad de una coordinación más efectiva de la política monetaria con la política macroprudencial, y que esta última esté armonizada con el nivel microprudencial para procurar la estabilidad de la intermediación financiera. En Bolivia, con la Ley de Servicios Financieros (Gaceta Oficial de Bolivia, 2013) promulgada el 21 de agosto de 2013, se busca una coordinación más efectiva entre las políticas económicas y la política macroprudencial, esto para promover un mayor acceso de la población a los servicios financieros, estableciendo tasas mínimas de interés para los depósitos y definiendo tasas máximas y volúmenes de cartera para el crédito productivo y de vivienda de interés social, entre otras medidas.

Se debe considerar que la política monetaria busca la estabilidad de precios, evitando procesos inflacionarios, y la estabilidad financiera, que radica en lograr que los mercados financieros funcionen adecuadamente. El nexo entre la política macroprudencial y la monetaria se puede dar a través de diversos instrumentos, pero principalmente a través del Encaje Legal (EL) que se constituye en la proporción de los depósitos del público que las Entidades de Intermediación Financiera (EIF) mantienen en el Banco Central como reservas de liquidez.<sup>1</sup> En el caso boliviano, se evidencia que la política de encaje cumple un rol bastante importante, contribuyendo a la estabilidad monetaria y financiera, para una regulación adecuada de la liquidez del sistema, la expansión sostenida del crédito en moneda nacional (MN) y una adecuada gestión de riesgos.

Dado que aumentos o liberaciones del EL pueden contener o expandir el crédito y apuntalar la inversión, y por tanto la actividad económica, los resultados alcanzados por la política macroprudencial y la política monetaria son compatibles y necesarios entre sí. Niveles adecuados

---

<sup>1</sup> Asimismo, en el caso de Bolivia según la Resolución de Directorio del Banco Central de Bolivia (BCB) N° 069/2017, se dispone que las EIF pueden mantener encaje legal en el BCB o en entidades financieras autorizadas para fines de encaje legal.

de solvencia, liquidez y rentabilidad del sistema, deberían traducirse en una canalización más eficiente del ahorro hacia el crédito y de este hacia la inversión. Asimismo, un resultado exitoso del control de la inflación, obedece a una coordinación efectiva entre las políticas monetaria, macroprudencial y fiscal.

Por lo señalado anteriormente, el objetivo de este documento es la evaluación de la convergencia de los objetivos de estabilidad de precios y de estabilidad financiera en el país. Al respecto, en la siguiente sección se hace una breve revisión de la literatura; en la tercera parte, se analiza la instrumentación de la política monetaria y macroprudencial, su coordinación y logros en el desarrollo financiero del país; y en la cuarta parte se examinan los resultados y la relación estadística de los objetivos de ambas políticas; la quinta sección aborda la evidencia empírica sobre la convergencia de políticas y los efectos de la estabilidad financiera y las condiciones monetarias sobre el desarrollo financiero de Bolivia a partir de 2006. Finalmente, en la sexta sección se presentan las conclusiones del documento.

## II. Revisión de la literatura

Señales de *booms* crediticios que llevan a la inestabilidad financiera y a distorsiones en el sistema de precios, se producen al observar expansiones aceleradas de los agregados monetarios y crediticios que coinciden con rápidos aumentos de precios de los activos y condiciones crediticias relajadas, situación que catalizaría un aumento de la inflación. Entonces, se precisará un endurecimiento de la política monetaria. Pero si el auge crediticio se está produciendo por problemas de regulación o supervisión, es posible que solo la política monetaria restrictiva no sea eficaz. Asimismo, situaciones de fragilidad en una EIF determinada, pueden transformarse rápidamente en un problema sistémico y macroeconómico,<sup>2</sup> y requerir un *trade off* o un alto nivel de coordinación entre la política monetaria y macroprudencial.

Para Svensson (2015) en tiempos normales los instrumentos de política monetaria son la tasa de política y la comunicación de la autoridad

---

2 Por ello, la regulación tiene un rol fundamental para mantener la integridad del sistema financiero y monetario.



monetaria; no obstante, en tiempos de crisis, es más grande el conjunto de instrumentos e incluye políticas de hoja de balance, tales como las compras de activos (expansión cuantitativa), préstamo a tasas fijas con vencimientos a más largo plazo, e intervenciones en el tipo de cambio y pisos para esta variable. La autoridad que controla eficazmente estos instrumentos y que es responsable de lograr la meta de estabilidad de precios es el banco central.

Sin embargo, la definición de estabilidad financiera y cuál es la principal entidad que debe propugnarla -un ente supervisor o regulador del mercado financiero o el banco central- no es tan clara como la de estabilidad de precios o pleno empleo, por lo cual, una definición relevante de estabilidad, es que el sistema financiero puede cumplir tres funciones centrales: transformar el ahorro en financiamiento, permitir la gestión de riesgos, y transmitir pagos, con suficiente resiliencia ante las perturbaciones que amenazan estas funciones (Svensson, 2015).

En este sentido, queda por definir hasta qué punto un banco central debe priorizar la estabilidad de precios a la estabilidad financiera o si ambos objetivos son perfectamente complementarios. De Gregorio (2008) p. 5 afirma que “...*si bien la mayor parte de los bancos centrales tiene un objetivo explícito de estabilidad financiera, durante muchos años, y en un contexto de crecimiento elevado y saludables balances de bancos y empresas, este fue un tema de segundo orden...*” pero a partir de 2008, año del inicio de la crisis del mercado hipotecario o crisis *subprime* en EE.UU. con efectos a escala global, la estabilidad financiera ha pasado a ser el protagonista en el manejo de la política económica en los países desarrollados.

Tanto el Fondo Monetario Internacional (FMI) como el *Financial Stability Board* (FSB) y el Banco de Pagos Internacionales (BPI) de Basilea; indican que la política macroprudencial es “...*aquella que usa instrumentos prudenciales para prevenir la acumulación de riesgos sistémicos, limitando de esta manera su incidencia sobre la economía real a través de posibles interrupciones en la provisión de servicios financieros*” (Jácome, 2013, p. 95).

En este marco, se entenderá que las medidas que buscan regular la expansión de la oferta monetaria y el crédito, la liquidez de la economía y la contención de las presiones inflacionarias de la demanda agregada, están vinculadas a la política monetaria, ya sea a través de instrumentos convencionales, como la tasa de interés de política, las Operaciones de Mercado Abierto (OMA), u otros, como las reservas bancarias o EL. Por su parte, las medidas que impulsan la seguridad y solidez del sistema financiero, además de la prevención de riesgos sistémicos y el mantenimiento de la regularidad de los servicios financieros, se vinculan a la política macroprudencial.

Cecchetti et al. (2009) y Angelini et al. (2011) argumentan que al coordinarse las políticas monetarias con las políticas macroprudenciales se obtienen mejores resultados en los objetivos de inflación baja y estable, y estabilidad del sistema financiero. Asimismo, French et al. (2010) indican que la autoridad monetaria tiene un rol de regulador sistémico, porque debido a las transacciones que habitualmente realiza con los agentes económicos (participantes del mercado) puede monitorear los problemas que se presentan en la intermediación financiera; además, debido a que el objetivo de estabilidad de precios se interrelaciona con el de estabilidad financiera y porque entre sus funciones está la de ser prestamista de última instancia.

Angelini et al. (2011) y Beau et al. (2011) emplean modelos de equilibrio general para explorar distintas políticas macroprudenciales. El hallazgo en estos estudios se puede resumir de la siguiente manera: la introducción de una nueva herramienta de carácter macroprudencial, en coordinación con la regla monetaria, coopera en reducir la varianza de la brecha del producto y de la inflación.

Dentro los instrumentos coincidentes de política monetaria y macroprudencial, se tiene al EL, cuyo uso se hizo mucho más extensivo en la última década. Al respecto, León y Quispe (2010) señalan que, en escenarios de elevado estrés económico, la incertidumbre distorsiona el perfil de riesgo de los agentes económicos y, con ello, interrumpe los principales canales de transmisión a la economía y, para recuperarlos, las modificaciones al encaje se han constituido en una de las principales herramientas no convencionales de la política monetaria.

Como el requerimiento de encaje se materializa en reservas a las que pueden acudir las EIF para atender los retiros de los depositantes, también en la literatura se considera como un instrumento de carácter prudencial que cumple el rol de dar solidez al sistema financiero (estabilidad financiera). Gray (2011) señala que existen tres razones para tomar al EL como un instrumento de política: a) prudencial, porque proporciona protección ante los riesgos de liquidez y solvencia; b) de control monetario, que se efectiviza a través del control del crecimiento del crédito y del multiplicador monetario; y c) de manejo de la liquidez. Por su parte, Lim et al. (2011) afirman que este instrumento reduce la prociclicidad del crecimiento del crédito en el corto plazo y Glocker y Towbin (2012), concluyen que el encaje actúa como una herramienta para la estabilidad financiera, siendo útil para la política macroprudencial.

Por lo citado anteriormente, en algunas economías cuya política monetaria se instrumenta a través de metas intermedias o de cantidades, la importancia del encaje como instrumento de política refuerza la importancia del canal del crédito. Al respecto, Díaz y Rocabado (2014) encuentran que cambios en la política monetaria de Bolivia tienen efectos directos sobre la oferta de créditos bancarios, pues incrementos en la oferta de títulos conducirían a reducciones en el crecimiento de los préstamos. Por otra parte, se debe recordar que la teoría económica también considera al EL como un instrumento de política monetaria que se utiliza para el control de la oferta de dinero. En ese sentido, una disminución de las tasas de encaje está asociada con una política monetaria expansiva. Por el contrario, un aumento de las mismas, se vincula con una política contractiva porque retira liquidez de la economía.

### **III. Instrumentación de la política monetaria y macroprudencial: coordinación y logros en Bolivia**

#### ***III.1. Política monetaria***

Por lo descrito en la revisión de la literatura y por la coyuntura económica experimentada en el último decenio, marcada por los efectos (reales,

en precios y en el comercio internacional) de las crisis financieras mundiales con diferentes epicentros en 2008 (crisis *subprime* en EE.UU.) y 2010 (crisis de deuda soberana en la Zona Euro) se hace apremiante el estudio y evaluación de la coordinación entre la política monetaria y macroprudencial al interior de las economías según sus propias características. En el caso boliviano, la Constitución Política del Estado (Gaceta Oficial de Bolivia, 2009)<sup>3</sup> define de manera explícita el mandato del Ente Emisor como el de: “...mantener la estabilidad del poder adquisitivo interno de la moneda para contribuir al desarrollo económico y social”; y la Ley N° 1670 del Banco Central de Bolivia (Gaceta Oficial de Bolivia, 1995) establece entre sus funciones la regulación de la cantidad de dinero y el volumen del crédito de acuerdo al programa monetario, además de establecer encajes legales de obligatorio cumplimiento por las EIF.

En este marco, las medidas de política monetaria y macroprudencial deben estar óptimamente coordinadas, no solo por la normativa institucional existente, sino por el hecho de que la autoridad monetaria, además de estar facultada para operar en ambos frentes, instrumenta su política monetaria a través de OMA concentradas en las EIF y toma como su principal meta operativa, la liquidez del sistema financiero. La instrumentación de la política monetaria en el país evolucionó gradualmente, desde instrumentos directos de intervención, como eran las asignaciones directas de créditos y tasas de interés (hasta mediados de los ochenta) hasta el uso de instrumentos indirectos (actualmente) como las OMA, créditos de liquidez con garantía del Fondo de Requerimientos de Activos Líquidos (Fondo RAL)<sup>4</sup>, operaciones de reporto y reservas o EL obligatorio<sup>5</sup>. Así, actualmente las OMA constituyen el principal instrumento del Banco Central de Bolivia (BCB) para regular la liquidez de la economía. Estas operaciones se

---

3 Artículo 327.

4 El Fondo de Requerimiento de Activos Líquidos (RAL) se creó el año 1998 con el encaje legal en títulos (MN y ME) de las entidades financieras sujetas a encaje. Las entidades financieras pueden obtener préstamos del BCB con cargo a los recursos del RAL.

5 El régimen de encaje legal comprende el Fondo de Requerimiento de Activos Líquidos, que es un fondo de inversión cerrado constituido únicamente por los recursos aportados por las Entidades de Intermediación Financiera mediante el encaje legal en títulos “que, además de reducir los costos de encaje, permite a los bancos acceder con oportunidad y rapidez a créditos de liquidez del Banco Central” (Requena et al., 2002, pp. 40 – 41).

realizan mediante subastas públicas en las que se fija la oferta de los valores por plazos y monedas, y se deja que el mercado determine los precios, de donde resultan las tasas de descuento y las tasas premio para operaciones de reporto.<sup>6</sup>

Cabe remarcar que la política monetaria en Bolivia se instrumenta a través de un esquema de metas intermedias o de cantidades que se viene ajustando desde fines de los ochenta (una vez superado el proceso hiperinflacionario de mediados de esa década), fijando límites al Crédito Interno Neto (CIN)<sup>7</sup> y una expansión o reducción adecuada de las Reservas Internacionales Netas (RIN). El Programa Monetario, para el efecto, considera los objetivos de política económica del gobierno establecidos en el Acuerdo Fiscal Financiero firmado a inicios de cada gestión<sup>8</sup>. Dado que las acciones de política monetaria se ejecutan por medio de una meta operativa cuyas modificaciones permiten adecuar la meta intermedia para alcanzar el objetivo final, como se mencionó anteriormente, la meta operativa del BCB es la liquidez del sistema financiero, definida como el exceso de reservas o de encaje legal de las EIF.

Este marco analítico supone que la emisión y la oferta monetaria se acomodan a la demanda de moneda nacional (MN) en la medida que los medios de pago se expanden según el crecimiento esperado de la economía y de los precios. Cuando el Ente Emisor percibe que existen presiones inflacionarias, contrae el CIN mediante sus diferentes instrumentos (las OMA principalmente) lo que determina una disminución de la oferta monetaria. Esta contracción produce un ajuste en la demanda interna y en el nivel de precios, así como una menor demanda de moneda extranjera (ME) reduciéndose las presiones

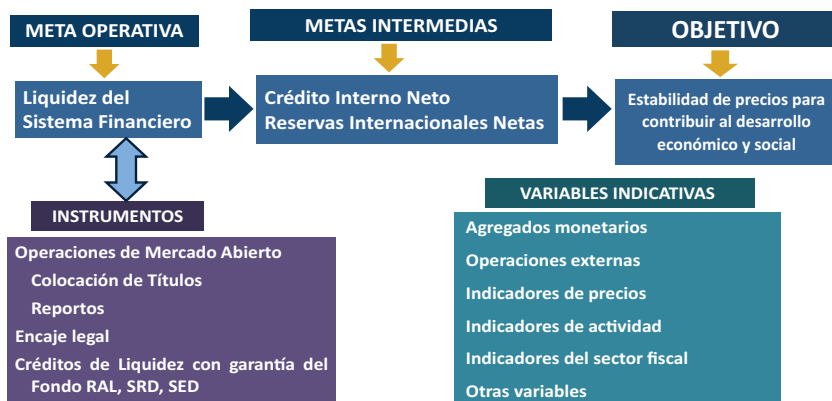
6 Los reportos constituyen una fuente ágil de financiamiento para atender requerimientos transitorios de liquidez.

7 En virtud a que uno de los orígenes inflacionarios de los ochenta fue el otorgamiento de crédito al sector público no financiero, se decidió asumir el control interno del crédito. *"El CIN incluye el crédito neto del BCB al sector público no financiero y al sector financiero, además de otras operaciones netas del ente emisor. La Ley del Banco Central limita las situaciones en las cuales el BCB puede otorgar créditos al gobierno pudiendo, además, rechazar solicitudes, cuando éstas afecten al cumplimiento del programa monetario"* (Requena et al., 2002, p.14).

8 La coordinación de políticas se realiza a través de un programa macroeconómico anual denominado Programa Fiscal -Financiero, que incluye metas fiscales y monetarias que forman parte de un Memorándum de Entendimiento suscrito entre el BCB y el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, documento que formaliza el compromiso de las autoridades con la estabilidad macroeconómica del país.

sobre el tipo de cambio. La autoridad monetaria anticipa las variaciones del excedente de encaje a través de estimaciones de sus factores de expansión y contracción, además de decidir si los cambios ex-ante<sup>9</sup> en la liquidez deben ser compensados para cumplir con la meta de CIN y, por ende, con los objetivos de inflación y RIN. El Diagrama 1 sintetiza la instrumentación de la política monetaria del BCB.

**Diagrama 1: INSTRUMENTACIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA**



Fuente: Presentaciones de la Asesoría de Política Económica (APEEC), BCB

Cabe puntualizar que entre el último trimestre de 2007 y el tercero de 2008 (período con un nivel de inflación importante) se impulsó la colocación de títulos públicos en Unidades de Fomento de Vivienda (UFV) a las EIF y al público en general. Asimismo, el Ente Emisor fue fijando mayores tasas en sus títulos de regulación monetaria iguales o menores a un año, contribuyendo a retirar el excedente de liquidez del sistema financiero de ese entonces. Este hecho mostró una señalización relativa de las tasas monetarias hacia las tasas pasivas y activas en MN de los bancos<sup>10</sup>. Posteriormente, una vez reducidos

9 "La oferta ex-ante de la liquidez del sistema o inyección bruta es el resultado de los cambios en la demanda de emisión monetaria que está determinada por el público y de los llamados "componentes autónomos": crédito neto del banco central al sector público no financiero (SPNF) y al sector financiero, las variaciones en las reservas internacionales del BCB y otras operaciones como los ingresos y gastos del BCB." (Orellana et al., 2000, p. 98).

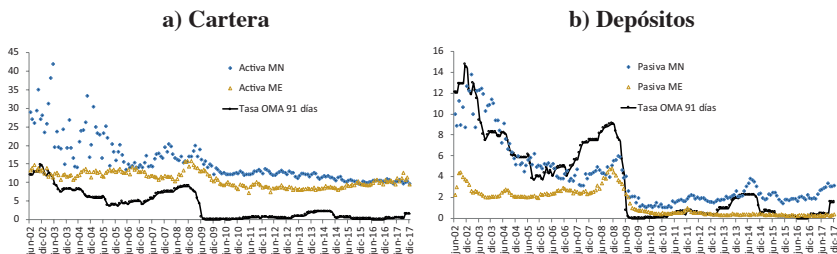
10 Los bancos son las entidades con mayor demanda de títulos públicos a corto plazo ofrecidos mediante las OMA del BCB.

los niveles de inflación de manera exitosa, el vencimiento de los títulos colocados, repercutió positivamente en el volumen de los fondos prestables en MN (Céspedes y Cossio, 2015).

En los últimos años, para mitigar los efectos de la caída de los términos de intercambio y la consecuente disminución de los ingresos fiscales por la finalización del súper ciclo de los precios de los *commodities*, las tasas de regulación monetaria se redujeron a niveles cercanos a cero (Gráfico 1a y 1b) buscando precautelar las necesidades de liquidez en el sistema financiero y sostener la expansión del crédito en MN. En este sentido, la orientación expansiva de la política monetaria, desde mediados de 2014, coadyuvó a la caída de tasas activas en MN, impulsando la multiplicación de la cartera de créditos productivos y de vivienda de interés social, en línea con la implementación de la Ley de Servicios Financieros (Gaceta Oficial de Bolivia, 2013).

Se debe recordar que, a mediados de los años 2000, las tasas activas del sistema financiero para el sector productivo, en algunos casos (como el Pyme y Micro-empresarial) sobrepasaban el 15%; sin embargo, desde 2014 se registraron tasas activas históricamente bajas en torno al promedio de 11% (Gráfico 1a) y aunque hubo un incremento transitorio de las tasas pasivas (Gráfico 1b) se redujo el *spread* del sistema financiero.

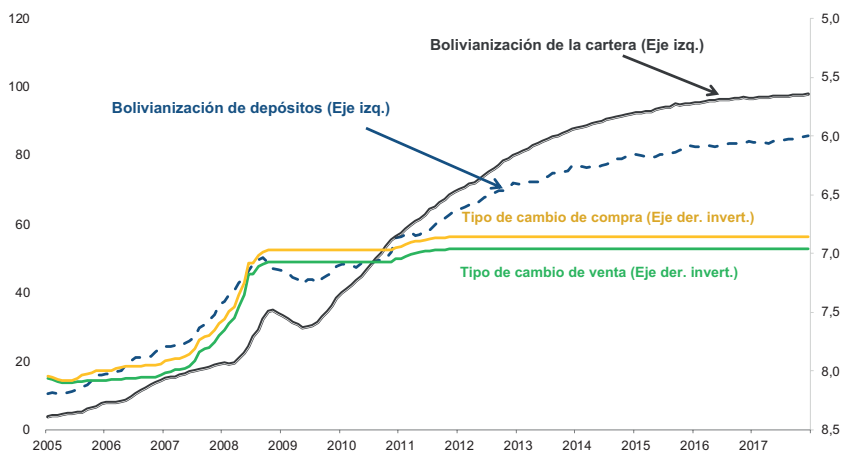
**Gráfico 1: TASAS DE INTERÉS EFECTIVAS ACTIVAS, PASIVAS Y DE OMA (En porcentaje)**



Fuente: BCB

Asimismo, desde 2006 el BCB y el Órgano Ejecutivo impulsaron una serie de políticas conducentes a promover un mayor uso del boliviano en el sistema financiero, lográndose desde entonces una sistemática bolivianización de la economía. Como parte de estas políticas, desde mediados de la anterior década, el BCB cambió la orientación de la política cambiaria hacia las mini-apreciaciones del tipo de cambio<sup>11</sup> y posteriormente le brindó una mayor estabilidad a la paridad cambiaria respecto al dólar (Gráfico 2).

**Gráfico 2: ORIENTACIÓN DE LA POLÍTICA CAMBIARIA Y BOLIVIANIZACIÓN DE DEPÓSITOS Y CRÉDITOS DEL SISTEMA FINANCIERO, 2005 – 2017**  
(En porcentaje y Bs por USD)



Fuente: BCB y Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)

Cabe explicar que, a diferencia de los años noventa hasta el 2005, el régimen cambiario en Bolivia (*crawling peg*)<sup>12</sup> si bien continua velando por la competitividad de las exportaciones nacionales, prioriza sobre todo el nuevo mandato constitucional citado precedentemente, es decir, vela por el desarrollo económico y social del conjunto de la población, además de la preservación de logros como la bolivianización del sistema financiero, por lo cual, en primera instancia, aprovechando

<sup>11</sup> Lo cual también ayudó a mitigar las presiones inflacionarias externas de ese entonces.

<sup>12</sup> Implantado también desde fines de los años ochenta.



la coyuntura internacional de presiones para la apreciación de las monedas a mediados de la anterior década, se valorizó la MN y posteriormente el tipo cambio se mantuvo estable desde noviembre de 2011.

Otra de las medidas relacionadas con la bolivianización fue el incremento gradual del diferencial del tipo de cambio oficial de compra y venta. Se amplió el *spread* cambiario a 3, 6 y 8 centavos de boliviano en julio, agosto y noviembre de 2005 y, en marzo y abril de 2006, dicho margen se incrementó a 9 y 10 centavos (el cual se mantendría en adelante). Adicionalmente, en abril de 2009 se fijaron límites a los tipos de cambio en el sistema financiero con margen de un centavo por debajo y uno por encima del tipo de cambio oficial de compra y de venta, respectivamente. Ambas medidas favorecieron a la bolivianización financiera, contribuyendo a desincentivar las operaciones de ida y vuelta entre monedas. A fines de 2017, la bolivianización de cartera y de depósitos alcanzó niveles de alrededor de 98% y 86%, respectivamente.

### ***III.2. Política macroprudencial***

Para hacer cumplir de manera más efectiva las reformas económicas y sociales que se vienen encarando desde el año 2006, y la nueva Constitución Política del Estado (CPE) promulgada en febrero de 2009, donde el Estado asume un rol más protagónico para la regulación del sistema financiero, la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras (SBEF)<sup>13</sup> se transformó en la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).<sup>14</sup> Esta es una entidad autárquica bajo tuición del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y actualmente, además de la supervisión de la intermediación financiera, tiene bajo su supervisión al mercado de valores.

---

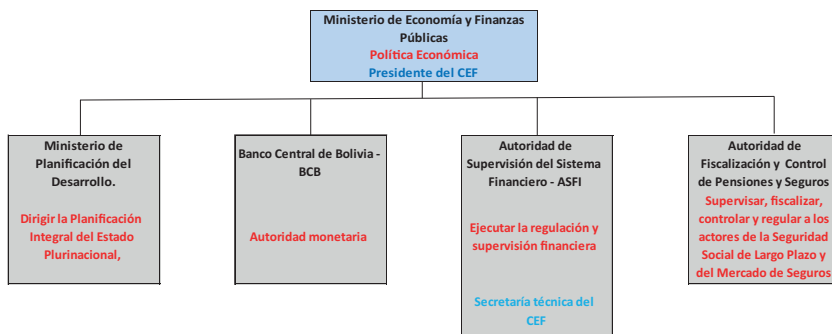
13 Esta entidad fue creada el 11 de julio de 1928 y pasó por diferentes etapas de gestión, dependiendo de otras entidades como el BCB, o de forma más autónoma como en el periodo neoliberal.

14 El Artículo 137 del Decreto Supremo N.º 29894 de 7 de febrero de 2009, que define la Estructura Orgánica del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional, dispone: "... la actual Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras se denominará Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero y asumirá además las funciones y atribuciones de control y supervisión de las actividades económicas de valores y seguros...".

Bajo este marco, la Ley N.º 393 de Servicios Financieros (Gaceta Oficial de Bolivia, 2013) promulgada en agosto de 2013 y la nueva orientación del sistema de regulación, determinada por el Órgano Ejecutivo y el BCB, promovieron un mayor acceso de la población a los servicios financieros, estableciendo tasas mínimas de interés para los depósitos, definiendo tasas máximas y volúmenes de cartera para el crédito productivo y de vivienda de interés social e impulsando la expansión de la cobertura de los servicios financieros. Además, se estableció la constitución de fondos de garantía para estos tipos de créditos y un fondo de protección al ahorrista.

Con el fin de garantizar la estabilidad financiera y macroeconómica, se creó el Consejo de Estabilidad Financiera (CEF) conformado por el Ministro de Economía y Finanzas Públicas en calidad de Presidente, el Ministro de Planificación del Desarrollo, el Presidente del BCB, el Director Ejecutivo de la ASFI y el Director Ejecutivo de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros. Todas estas entidades cumplen un rol específico en cuanto a la orientación y control de la política macroprudencial, regulación microprudencial, y supervisión del sistema de intermediación financiera (sistema financiero y mercado de valores y seguros; Diagrama 2).

**Diagrama 2: ESTRUCTURA DEL CONSEJO DE ESTABILIDAD FINANCIERA**



Fuente: Elaboración propia en base a Ley de Servicios Financieros.

El CEF define los objetivos de la política financiera y macroprudencial del país para orientar el funcionamiento del sistema financiero en apoyo a las actividades productivas y al crecimiento de la economía nacional,

además de proponer políticas de fomento al ahorro y su adecuada canalización hacia la inversión productiva, de inclusión financiera y de preservación de la estabilidad del sistema financiero.

En Bolivia, hasta inicios de 2005 (abril), no existía diferenciación en los requerimientos de encaje en sus distintas denominaciones. Para MN y para MN con mantenimiento de valor respecto a la UFV (MN-UFV) y para ME y MN con Mantenimiento de Valor con relación al Dólar (MVDOL)<sup>15</sup> las tasas de encaje eran de 12% (2% en efectivo y 10% en títulos). No obstante, posteriormente se fue estableciendo un esquema diferenciado de EL por denominación monetaria, iniciado con la creación de encajes adicionales en títulos para la ME, que se fueron incrementando gradualmente en 2005 hasta llegar a una tasa de 7,5% (Resolución de Directorio N° 48/2005 - Banco Central de Bolivia, 2005).

En ese marco, a fines de 2008 la autoridad monetaria, mediante Resolución de Directorio N° 143/2008 (Banco Central de Bolivia, 2008) determinó el incremento de la tasa de encaje adicional en títulos a los depósitos en ME, de 7,5% a 30% a partir del 26 de enero de 2010. Y coincidente con la etapa de implementación de la nueva CPE y transformación de la ASFI, en agosto de 2009, se adoptó un nuevo reglamento de encaje (Resolución de Directorio N° 070/2009; Banco Central de Bolivia, 2009) el cual determinó la deducción de hasta la totalidad del encaje en efectivo en MN, en primera instancia, y posteriormente hasta el equivalente de 40% del encaje en títulos en la misma denominación, como una compensación por el incremento de la cartera en bolivianos respecto al saldo registrado al 30 de junio de 2009. Posteriormente, estas deducciones se aplicarían, preponderantemente, para impulsar el crédito productivo por parte de los bancos y Fondos Financieros Privados.<sup>16</sup> Con la aplicación de las medidas del nuevo reglamento de encaje, en la práctica, el encaje efectivamente constituido por depósitos en MN se redujo hasta la mitad.

---

15 En adelante se usará solo MN para referirse también a MN-UFV, y solo ME para agrupar tanto a dólares como a MV-DOL.

16 "A partir del 11 de julio (Resolución de Directorio N° 072/2011 [Banco Central de Bolivia, 2011b]), se estableció que la compensación del encaje requerido en MN y MNUFV, hasta el equivalente al 6% de los depósitos en MN, se realice con el incremento de la cartera al sector productivo en el caso de los Bancos y Fondos Financieros Privados (FFP), manteniéndose la cartera bruta para las mutuales y cooperativas" (Cossio, 2015, p. 14).

A fines de 2010, mediante Resolución de Directorio N° 130/2010 (Banco Central de Bolivia, 2010) se incrementó el encaje en efectivo de 2% a 3,5% y el encaje adicional en títulos, de 30% a 45%, para los depósitos en ME.<sup>17</sup> Y, frente a posibles corridas bancarias, en enero de 2011 nuevamente se modificaron las tasas para depósitos en esta denominación: el encaje en efectivo pasó de 3,5% a 13,5%, mientras que el encaje en títulos se redujo de 12% a 8% (Resolución de Directorio N° 007/2011; Banco Central de Bolivia, 2011a). Las reformas estaban orientadas a que las EIF den una respuesta oportuna a posibles requerimientos masivos de liquidez por parte del público.

Por otra parte, tal como se describe en Cossío (2015) p. 14: *“En 2012 (Resolución de Directorio N° 007/2012; [Banco Central de Bolivia, 2012]), se estableció que, a partir de abril hasta agosto de 2016, la Base del Encaje Adicional (BEA) que corresponde a la diferencia entre las obligaciones en ME y MVDOL sujetas a encaje adicional (OSEA-ME) y un porcentaje de las OSEA-ME en la fecha base, se irían incrementando mediante la reducción gradual del porcentaje mencionado. A su vez, los DPF en ME y MVDOL mayores a dos años, antes exentos del encaje adicional, quedaron sujetos a este requerimiento. En ese sentido, las tasas de encaje legal para los depósitos en ME estarán en el rango de 66,5% y 45%, dependiendo del tipo de depósito y plazo.”*

Por último, mediante Resoluciones de Directorio: N° 065/2017, N° 069/2017, N° 078/2017 y N° 079/2017 (Banco Central de Bolivia, 2017a, 2017b, 2017c y 2017d) se aprobaron modificaciones que establecieron la disminución de la tasa de encaje en títulos en MN de 6% a 5%<sup>18</sup> y en ME de 53% a 43% y de 45% a 35%, dependiendo del tipo de depósito. Con la liberación de estos recursos, se creó el Fondo para Créditos destinados al Sector Productivo y a Vivienda de Interés Social (Fondo CPVIS) el mismo que se constituyó el 30 de mayo de 2017 con USD348,79 millones.

17 Precautelando la sostenibilidad de los distintos subsistemas financieros, se contempló un periodo de ajuste diferenciado con vigencia a partir del 13 de diciembre de 2010 para las entidades bancarias, y a partir del 7 de marzo de 2011 para las no bancarias.

18 Permitiendo una inyección inmediata de recursos al sistema financiero de alrededor de Bs820,02 millones.

Se denota que a medida que se incrementaron las tasas de EL en ME, tanto la bolivianización de cartera como de depósitos aumentaron, además esto coadyuvó a mantener la estabilidad de precios y contener las presiones externas sobre el tipo de cambio entre 2006 y 2017. Y cuando las necesidades de liquidez del sistema requirieron una reducción de las tasas de encaje, eso no afectó al uso predominante de la MN por parte del público. Asimismo, las deducciones al encaje en bolivianos por el incremento de la cartera productiva en esa denominación, impulsaron de manera importante la expansión de este tipo de crédito. Así el mecanismo diferenciado de encaje por monedas promovió una mayor coordinación de la política monetaria y macroprudencial en el país.

Sin embargo, se debe considerar que, en situaciones normales, aumentos del encaje encarecen el costo de intermediación financiera e inducen a un mayor *spread* entre tasas de interés activas y pasivas. El mayor encaje implica una menor capacidad de otorgar préstamos para un mismo nivel de fondeo; por ello las EIF optarán por una mayor tasa de interés activa, una menor tasa de interés pasiva o una combinación de éstas posiciones, endureciendo así las condiciones crediticias y el margen financiero para las EIF.

Freixas y Rochet (1997) definen el Margen Financiero (MF) como:

$$MF_t = (1 - r_j) i_{a,t} + (r_j - r_{jml}) i_{re,t} - i_{p,t}$$

donde:

$r_j$  = tasa de encaje

$i_{a,t}$  = tasa de interés activa

$r_{jml}$  = encaje no remunerado

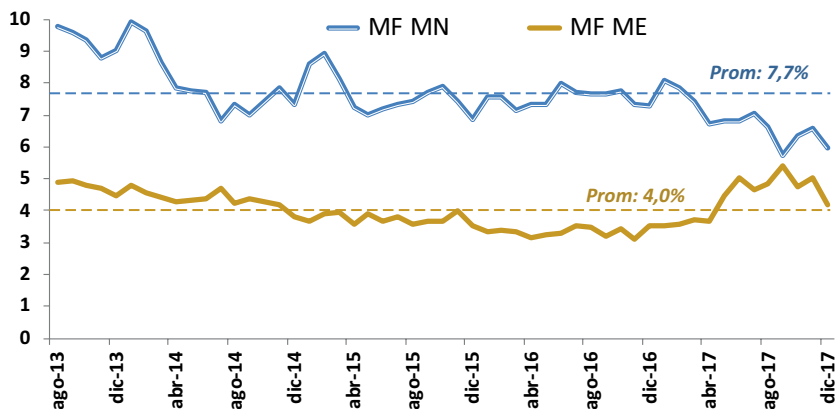
$i_{re,t}$  = tasa de remuneración del encaje

$i_{p,t}$  = la tasa de interés pasiva

Según Cossío (2015), tanto el comportamiento de estas variables como los resultados del MF ajustado por los niveles de encaje, muestran que desde la implementación de la Ley de Servicios Financieros (agosto de 2013) (Gaceta Oficial de Bolivia, 2013, *op. cit.*) si bien el margen

financiero (MF<sub>i</sub>) tuvo un leve descenso (debido a la reducción relativa de los niveles de *spread*), para las EIF todavía es más conveniente realizar operaciones crediticias en bolivianos. Esto porque el diferencial o brecha del margen por monedas es mayor a favor de la MN en alrededor de 370pb (Gráfico 3). Es decir, en promedio, durante estos últimos cuatro años y medio, desde la implantación de dicha ley y tomando en cuenta tanto las tasas y los niveles de encaje por monedas, la rentabilidad por realizar operaciones en MN es superior en 90% respecto a la ME.<sup>19</sup>

**Gráfico 3: MARGEN FINANCIERO PARA OPERACIONES DE LAS EIF EN MN Y ME (En porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la ASFI y BCB

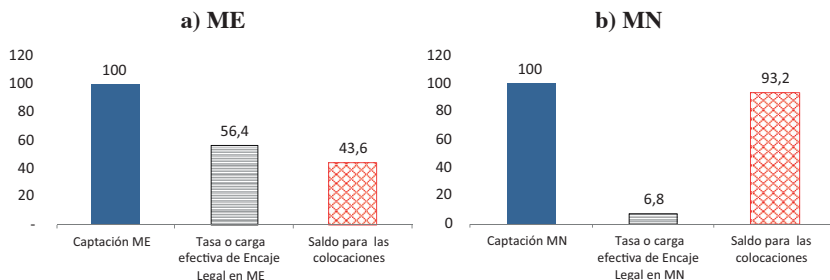
Nota: El gráfico fue adaptado y actualizado de Cossio (2015).

De esta manera, se observa que el margen financiero, según la metodología de Freixas y Rochet (1997) descompuesto para operaciones en MN y ME, tiene mayores beneficios para la moneda local gracias a que el régimen de encaje legal le favorece. En tanto, al castigar mediante este instrumento a las operaciones en dólares, las EIF optan por reducir sus operaciones en esta moneda, siendo estas sustituidas por mayores operaciones en bolivianos.

<sup>19</sup> Al inicio de la promulgación de la ley, el diferencial del margen se encontraba alrededor de 99% (9,6% para MN frente a 4,9% para ME).

Ante las bajas expectativas de devaluación, uno de los factores más importantes para que las EIF realicen casi el total de sus operaciones en bolivianos, fue la mayor disponibilidad de sus captaciones en MN para realizar operaciones de crédito. Esto fue condicionado por el mayor encaje requerido en dólares para todos los plazos; en cambio, en MN existía este requerimiento solo para depósitos menores o iguales a un año y con menores tasas. A nivel agregado, a fines de 2017, la carga efectiva del encaje requerido sobre el total depósitos en ME es de alrededor de 56,4% y solo de 6,8% para MN (Gráfico 4).

**Gráfico 4: RECURSOS DISPONIBLES PARA LAS COLOCACIONES SEGÚN DENOMINACIÓN, AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017**  
(Por cada 100 unidades monetarias)



Fuente: Elaboración propia con datos de la ASFI y BCB.

En la mayoría de los países de la región<sup>20</sup> el encaje legal es empleado solo con carácter macroprudencial (precautelación de la estabilidad financiera). En el caso boliviano, el mismo también ha servido para armonizar la instrumentación de política monetaria y macroprudencial con respecto a los objetivos de estabilidad de precios y estabilidad financiera para contribuir al desarrollo económico (crecimiento) y social. Esto, a través de una regulación adecuada de la liquidez, la expansión sostenida del crédito y la bolivianización de las operaciones del sistema financiero, acciones impulsadas mediante variaciones sistemáticas (según las necesidades del sistema) de las tasas de encaje requerido.

20 León y Quispe (2010) expresan que, en el contexto de economías dolarizadas, el encaje en moneda extranjera tiene un carácter macroprudencial, permite acumular liquidez para atender escenarios de estrés financiero. Concretamente en el Perú, las modificaciones al encaje en moneda nacional y en moneda extranjera, junto con la flexibilización de las operaciones de inyección de liquidez, se constituyeron en algunas de las principales herramientas no convencionales de la política monetaria durante las distintas etapas de la crisis financiera global 2007-2009.

Con respecto a la política macroprudencial de posición de cambios (o calce de monedas) de los últimos años, se debe mencionar que, en septiembre de 2007, el BCB aprobó un nuevo Reglamento de Posición de Cambios para las EIF, que redujo el límite permitido para posiciones largas en dólares a 70%, desde un 80% vigente anteriormente. Posteriormente, la modificación de diciembre de 2009 rebajó aún más este porcentaje hasta 60%. Cabe recordar que las mini-depreciaciones, que fueron una característica hasta mediados de los años 2000, generaban incentivos a las EIF para mantener constantes posiciones largas<sup>21</sup> debido, entre otros factores, al arbitraje de monedas por parte de las entidades financieras (principalmente los bancos) pues una parte de sus captaciones en MN era utilizada para la realización de inversiones financieras temporarias y de largo plazo en dólares (Banco Central de Bolivia, 2018a). En razón a que las políticas de mejor calce cambiario repercutieron en reducciones de los pasivos en dólares de las EIF, al exigirse posiciones más equilibradas para el calce de la ME, también se impulsó la reconversión de activos en esa denominación a bolivianos (Céspedes y Cossío, 2015) lo cual coadyuvó a una mejor regulación de la liquidez en ME.

Por otra parte, en septiembre de 2016 también se realizaron modificaciones a los límites permitidos para posiciones cortas, de 20% a 30%, para mitigar los impulsos temporales hacia posiciones cortas (exceso de pasivos en dólares) por parte de los Bancos Múltiples, por lo cual estos podrían haber estado motivados a adquirir dólares estadounidenses del BCB para cumplir con los límites previamente establecidos (Banco Central de Bolivia, 2018a).

Por último, es importante mencionar el papel del Impuesto a las Transacciones Financieras (ITF) vigente desde julio de 2004,<sup>22</sup> que contribuyó al proceso de bolivianización al gravar con el 0,15%, desde julio de 2006, sólo a las operaciones en ME, cuando éstas son iguales

---

21 Exceso de activos sobre los pasivos en moneda extranjera.

22 El ITF fue creado mediante Ley N° 2646 de abril de 2004 y puesto en vigencia recién a partir de julio del mismo año. Inicialmente fue un impuesto transitorio que gravaba a las transacciones de créditos y débitos dentro el sistema financiero (cuentas corrientes y cajas de ahorro) y tenía como sus principales exenciones a los depósitos y retiros en cajas de ahorro de personas naturales en MN, UFV y ME con saldos menores a USD1.000. Por ello este impuesto que, en su primera etapa tuvo fines estrictamente fiscales, posteriormente coadyuvó al proceso de bolivianización.



o mayores a USD2.000. De ahí en adelante, se mantuvo este impuesto para las operaciones en ME<sup>23</sup> solo con leves variaciones en su tasa. De esta manera, se impuso un costo diferencial y directo a las operaciones en dólares respecto a las realizadas en bolivianos, las cuales están exentas, impulsando las operaciones en esta última moneda.

### ***III.2.1 Objetivos de la Ley de Servicios Financieros y la nueva estructura del sistema financiero***

Los objetivos principales de la Ley de Servicios Financieros son: i) dar al Estado un papel protagónico como rector del sistema financiero; ii) regular de manera eficaz y eficiente la actividad de intermediación financiera; iii) promover la contribución del sistema financiero a las políticas de desarrollo económico y social del país introduciendo, al ámbito de la intermediación financiera, la función social y la orientación hacia el apoyo a las políticas económicas y sociales del Estado; y iv) proteger a los usuarios de los servicios financieros.

Gracias a la nueva orientación de la regulación del sector y la implementación de esta ley, la nueva estructura plural del sistema financiero se encuentra determinada por diferentes tipos de organismos privados y públicos: entidades financieras privadas (según segmentos de mercado), empresas de servicios financieros complementarios, y entidades financieras estatales desde las cuales el Estado tiene una participación directa en el sistema financiero a través de tres tipos de entidades: i) el banco público (Banco Unión); ii) Banco de Desarrollo Productivo (BDP que sustituyó a la Nacional Financiera Boliviana - NAFIBO); y iii) entidades financieras públicas de desarrollo (Cuadro 1). Asimismo, se promovió la reingeniería de los servicios de las EIF y de la cobertura de sus segmentos de mercado.<sup>24</sup>

23 Según la Ley N.º 3446 de nueva creación del ITF en julio de 2006 y sus posteriores ampliaciones, este impuesto también afecta a la entrega o recepción de fondos en ME, propios o de terceros, que conforman un sistema de pagos en el país o en el exterior sin intervención de entidades financieras o de transferencia de fondos legalmente establecidas y la entrega al mandante o comitente del dinero cobrado o recaudado en su nombre por entidades financieras o realización de pagos a terceros con cargo a dichos montos. También se grava la adquisición de cheques de gerencia, de viajero o similares, y las transferencias o envíos de dinero al exterior o interior del país a través de entidades financieras u otras legalmente establecidas.

24 A fines de 2017 el sistema financiero regulado está conformado por 13 Bancos Múltiples, 3 Bancos PYME, 7 Entidades Financieras de Vivienda, 28 Cooperativas de Ahorro y Crédito Abiertas y 2 entidades financieras con participación mayoritaria del Estado. A eso se suma un número importante (alrededor de 9) de Entidades Financieras de Desarrollo que se concentran en operaciones de microfinanzas para las áreas rurales y periurbanas del país, la mayoría en proceso de regulación.

**Cuadro 1: ESTRUCTURA PLURAL DEL SISTEMA FINANCIERO**

Entidades Financieras Estatales	Entidades Financieras Privadas	Empresas de Servicios Financieros Complementarios
Banco Público	Banco de Desarrollo Privado	Empresas de Servicios de Pago Móvil
Banco de Desarrollo Productivo	Banco Múltiple	Cámara de Compensación y Liquidación
Entidades Financieras Públicas de Desarrollo	Banco PYME	Empresas de Transporte de Material Monetario
	Entidad Financiera de Vivienda	Empresas Administradoras de Tarjetas Electrónicas
	Institución Financiera de Desarrollo	Empresa de Arrendamiento Financiero
	Entidad Financiera Comunal	Empresas de Factoraje
	Cooperativa de A&C	Almacenes Generales de Depósito
		Casas de Cambio
		Buros de Información

Fuente: Tomado de Céspedes et al. (2018)

### ***III.2.2 Promoción del crédito productivo y de vivienda de interés social, regulación de volúmenes de crédito y de tasas de intermediación***

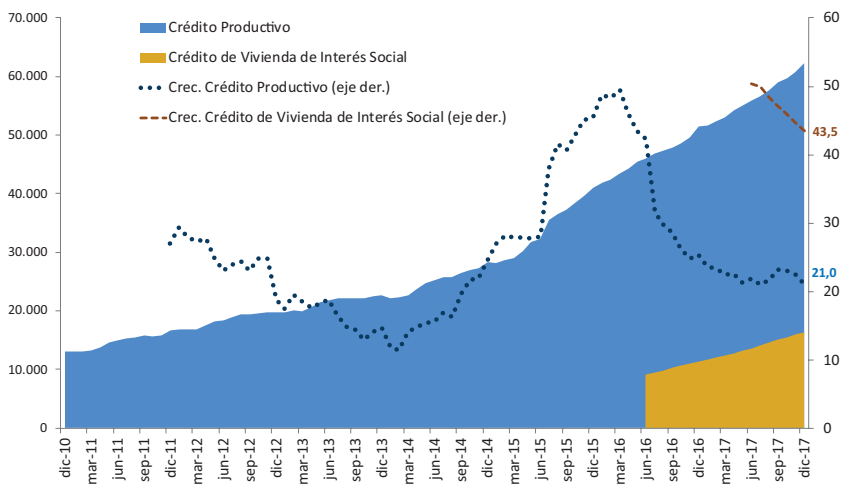
Según Céspedes et al. (2018) la Ley de Servicios Financieros impulsó la otorgación de créditos al sector productivo en condiciones más favorables, develando un caso de eficaz regulación (parcial) de tasas de interés activas y volúmenes de crédito, de manera simultánea. En efecto, dentro los decretos reglamentarios de esta Ley, el D.S. N.º 2055 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2014) estableció tasas máximas de interés anual para el crédito productivo: 11,5% microempresas, 7% pequeñas empresas y 6% mediana y grandes empresas. Por su parte el D.S. N.º 2449 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2015a) también fijó cuotas de participación, dentro la cartera total de cada entidad, para este tipo de crédito y el de vivienda de interés social: 60% de crédito productivo más vivienda de interés social en Bancos Múltiples y 50% de crédito productivo y de vivienda de interés social en Bancos Pymes y Entidades Financieras de Vivienda.

En busca de un mayor acceso al financiamiento de vivienda para los hogares con menores recursos, el D.S. N.º 1842 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2013b) puso límites a las tasas del crédito de vivienda de interés social: para montos iguales o menores a UFV255.000 con una tasa

máxima de 5,5%; de UFV255.001 a UFV380.000, hasta 6% como tasa máxima, y de UFV380.001 a UFV460.000 a 6,5% como tasa máxima. Finalmente, el D.S. N.º 2055 de julio de 2014 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2014) establece una tasa mínima de interés anual para depósitos en cajas de ahorro (2%) cuyo promedio mensual no supere los Bs70.000, estableciendo, además, tasas referenciales mínimas para DPF's según sus diferentes plazos<sup>25</sup> (Céspedes et al., 2018).

Los montos de crédito productivo y de vivienda de interés social otorgados, alcanzaron Bs62.292 millones y Bs16.392 millones a fines de 2017, lo cual significó crecimientos anuales de 43,5% y 21%, respectivamente (Gráfico 5).

**Gráfico 5: CRÉDITO PRODUCTIVO Y DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL**  
(En millones de bolivianos y variación porcentual a 12 meses)



Fuente: ASFI

De manera normativa, la nueva Ley de Servicios Financieros promovió eficazmente la expansión del crédito dirigido a los sectores productivos y de vivienda. Esto habría repercutido positivamente en diferentes actividades económicas (como la industria manufacturera, servicios financieros y construcción, entre otras) así como en un mayor

<sup>25</sup> Para mayor detalle sobre las tasas mínimas para DPF para los diferentes plazos ver el Artículo 4 del mencionado Decreto Supremo.

dinamismo de la demanda interna. Hecho que no se habría podido lograr sin una coordinación efectiva de la política macroprudencial que veló por la estabilidad del sistema financiero y la política monetaria que preservó la estabilidad macroeconómica en general.

### ***III.2.3 Expansión de los servicios financieros y crecimiento económico***

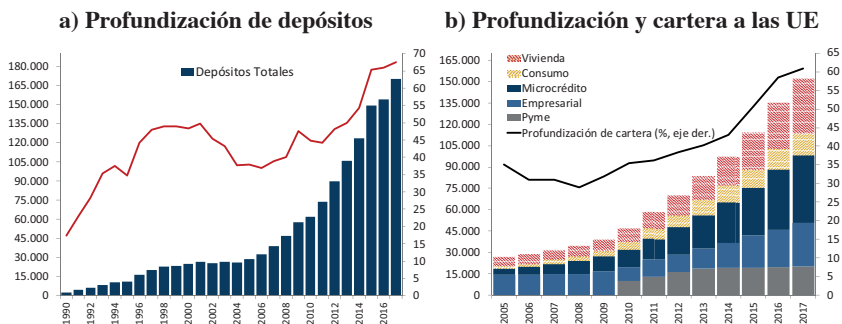
En la década de los noventa, los niveles de profundización financiera en Bolivia (medida como Depósitos/PIB o Cartera/PIB) tuvieron ascensos importantes por los efectos de la desintermediación observada en los años ochenta. No obstante, las EIF, en algunas ocasiones, no realizaban una evaluación exhaustiva de riesgos (Céspedes et al., 2018). En este sentido, en el primer lustro de los años 2000, las condiciones del crédito se endurecieron y las tasas activas se elevaron demasiado, lo cual limitaba una mayor expansión de la inversión privada, debido a las débiles capacidades de acceso y repago del financiamiento de los hogares y del sector productivo.

En la última década tal situación cambió, en parte, gracias a las políticas financiera, macroprudencial y monetaria, que facilitaron la expansión del ahorro y el crédito a menores tasas. En este marco, un mejor desempeño de varias actividades económicas y la demanda interna, estaría explicado, entre otros factores, por el incremento de la intermediación financiera que impulsó la canalización del ahorro hacia la inversión. Esto se reflejó en el significativo aumento de la profundización financiera de depósitos y créditos que alcanzaron niveles de 67% y 61% a 2017, con relación a 38% y 35% registrados en 2005, respectivamente (Gráfico 6a y 6b) resultado que habría sido favorecido por la coordinación más efectiva de la política monetaria y macroprudencial que impulsaron la expansión del crédito en moneda nacional, el cual se destinó de manera importante al sector productivo y de vivienda.

En efecto, la composición de la cartera a fines de 2017, da cuenta que la mayor parte del crédito hacia las unidades económicas fue destinada a la actividad productiva de grandes empresas y microempresas (barras oscuras) y la mayor parte del crédito a los hogares fue destinada a vivienda (barras ralladas, Gráfico 6b).

### Gráfico 6: PROFUNDIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO Y CRÉDITO A LAS UNIDADES ECONÓMICAS

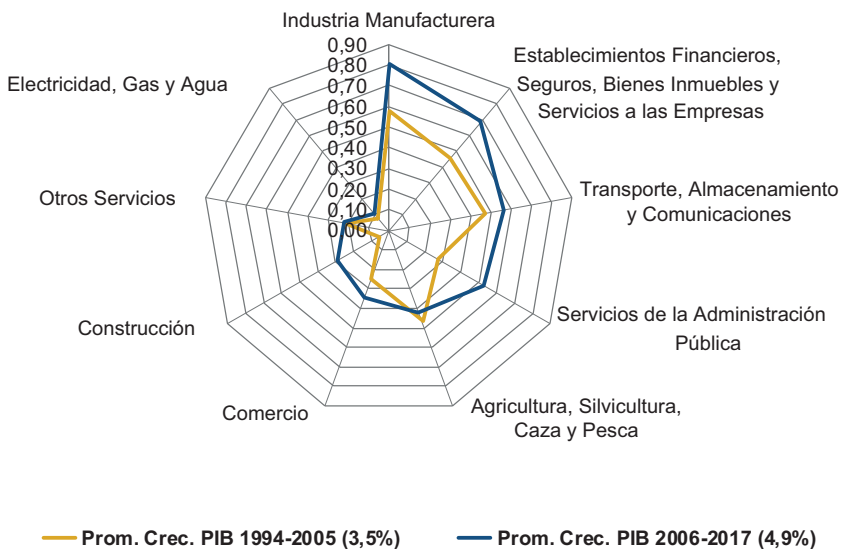
(En millones de bolivianos y porcentaje)



Fuente: ASFI, INE

Al analizar la contribución de las actividades económicas en el crecimiento PIB, se observa que uno de los sectores de mayor aporte (el segundo en incidencia) fue el de ‘Establecimientos Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios a las Empresas’, donde el peso de las actividades relacionadas con la intermediación financiera (Servicios Financieros) es preponderante. En comparación con la década anterior, entre 2006 y 2017, el crecimiento promedio del PIB (4,9%) se incrementó en 1,4pp apuntalado, en parte, por el significativo crecimiento de los servicios de intermediación financiera. ‘Establecimientos Financieros’ fue uno de los sectores de mayor expansión (5,9%) y su incidencia promedio en el crecimiento económico aumentó en 0,23pp (de 0,46pp a 0,69pp). En el mismo sentido, otros sectores que aumentaron su contribución al crecimiento fueron la ‘Industria Manufacturera’ (actividad de mayor incidencia promedio 2006-2017), ‘Construcción’, ‘Transportes y Servicios de la Administración Pública’ (Gráfico 7). Particularmente, el mayor dinamismo del primer y segundo caso habría sido beneficiado por el mayor acceso al crédito productivo y de vivienda.

**Gráfico 7: INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL CRECIMIENTO DEL PIB**  
(En puntos porcentuales)



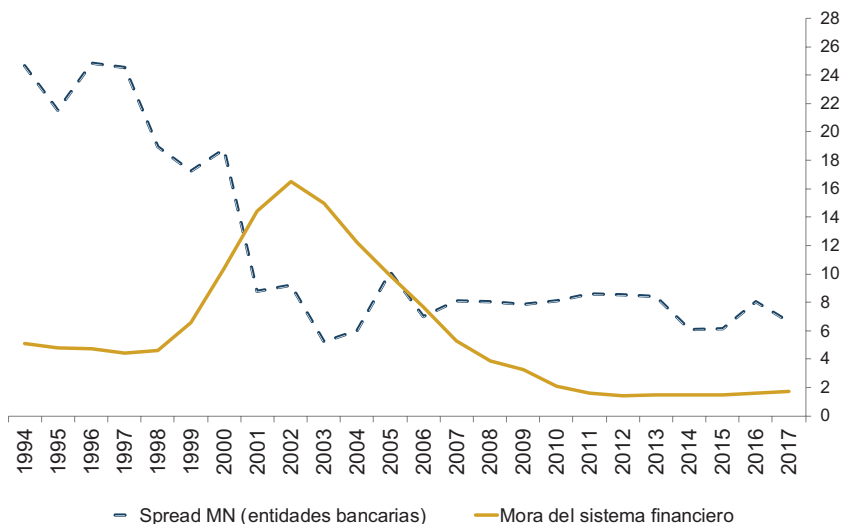
Fuente: INE

### ***III.2.4 Mayor eficiencia del proceso de intermediación financiera y menor concentración de servicios***

La excesiva vulnerabilidad externa asociada a los niveles de dolarización predominantes y los elevados costos de la intermediación financiera (*spread*) en moneda nacional en la década de los años noventa, se tradujeron en una menor eficiencia de la intermediación y en el incremento de niveles de mora a inicios de los años 2000. No obstante, desde mediados de la anterior década, debido a la nueva orientación en las políticas macroprudencial y monetaria que buscaban una mayor eficiencia del sistema y la bolivianización financiera, los *spreads* en MN se redujeron de manera significativa (Céspedes et al., 2018), alcanzando un nivel promedio de 7,6% entre 2006 y 2017, respecto a 15,8% en el periodo 1994 a 2005. Por su parte, los márgenes de intermediación en ME solo registraron leves incrementos, promediando 7,9% entre 2006 y 2017.

Es así que, producto de las mejores condiciones económicas desde 2006 y una mejor coordinación de políticas, se evidencia una mayor eficiencia en la intermediación financiera, a través de menores tasas activas y mayores tasas pasivas en la intermediación. Asimismo, los niveles de mora cayeron significativamente y no sobrepasaron el 2% en el último quinquenio (Gráfico 8).

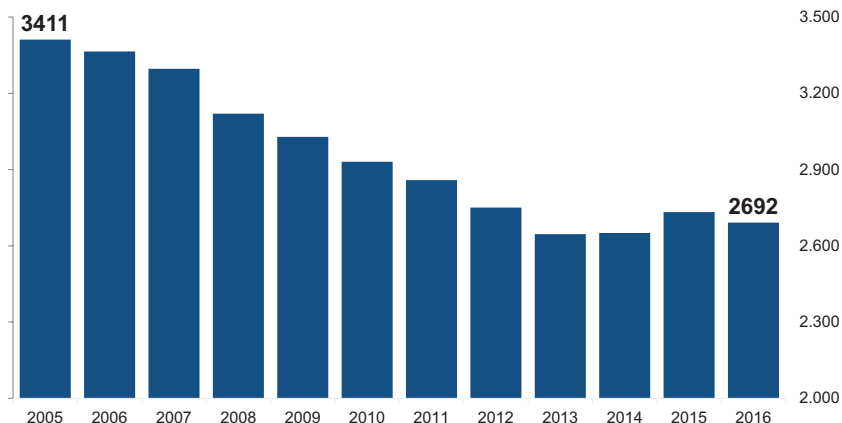
**Gráfico 8: MORA Y SPREAD DEL SISTEMA FINANCIERO**  
(En porcentaje)



Fuente: ASFI, BCB

Por otro lado, se debe considerar que, en la última década, la concentración del crédito disminuyó de manera significativa en el país. Según Gutiérrez (2015) el grado de concentración de cartera en los departamentos del eje central (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz) cayó, y las colocaciones de las entidades financieras hacia las regiones fuera del eje central aumentaron, principalmente con el crédito productivo. En efecto, en 2005 alrededor del 94% de los préstamos estuvo concentrado en el eje central y en 2016 esta participación disminuyó a 85%. Esto es confirmado por el estadístico Herfindahl-Hirschman que denota un menor valor para la concentración del crédito departamental en Bolivia, sobre todo desde el año 2010 (Gráfico 9).

**Gráfico 9: ÍNDICE DE HERFINDAHL-HIRSCHMAN PARA EVALUAR LA CONCENTRACIÓN TERRITORIAL DEL CRÉDITO EN BOLIVIA**



Fuente: Elaboración propia con datos de la ASFI

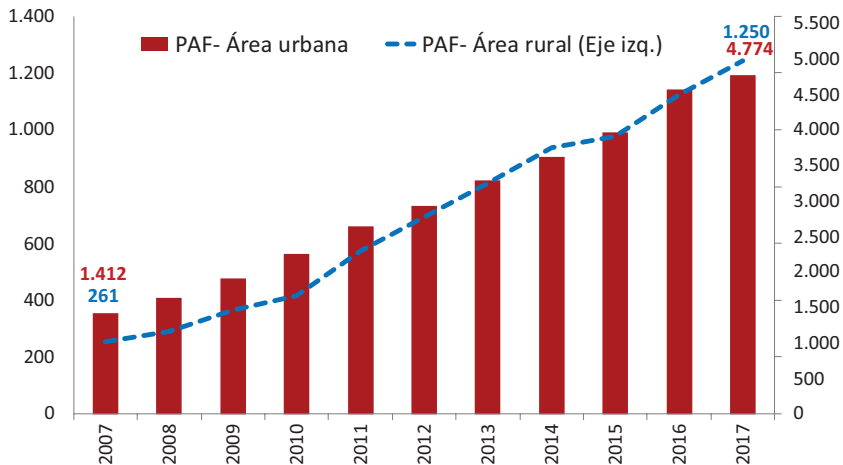
Nota: (1) El Índice de Herfindahl e Hirschman (IHH) es una medida de concentración. El IHH resulta de la suma de las participaciones que tiene la cartera en cada departamento en el total del sistema financiero y su fórmula es la siguiente:  $IHH = \sum_{i=1}^n S_i^2$ , donde  $n$  es el número de departamentos de Bolivia, y  $S$  es la participación del crédito del departamento  $i$  respecto del total de créditos.

### *III.2.5 Mayor inclusión financiera*

Respecto a los avances en inclusión financiera, se observa un notable crecimiento de los cajeros automáticos y, en menor medida, de las sucursales, agencias y otros (Puntos de Atención Financiera – PAF) en todo el país, especialmente en el área rural. Según estadísticas disponibles (ASFI), entre 2007 y 2017 el incremento de PAF en el área rural fue de 379% y en el área urbana de 238% (Gráfico 10).



**Gráfico 10: NÚMERO DE PUNTOS DE ATENCIÓN FINANCIERA (PAF)\*  
ÁREA URBANA – RURAL**



Fuente: ASFI

Nota: Gráfico actualizado de Céspedes et al. (2018).

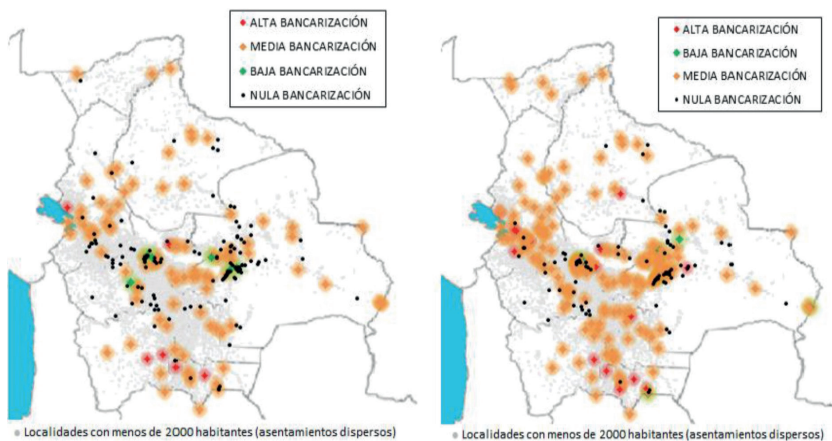
\* PAF: Sucursales, agencias fijas y móviles, cajeros automáticos y otros.

Por su parte, de acuerdo a los datos de 2010 y 2017, los niveles de bancarización por localidades muestran grandes avances respecto a la cobertura geográfica de los servicios financieros. Se denota que, en los últimos años, el número de localidades que no son ciudades capitales, incrementaron de manera significativa su cobertura e intensidad de uso de servicios financieros, pues gran parte de ellas ahora tienen una bancarización media (Gráfico 11). Cabe destacar que el nivel de bancarización y/o inclusión financiera es monitoreado frecuentemente por la ASFI, desde 2007, y el CEF, lo cual demuestra la importancia de estos indicadores para el diseño de la política macroprudencial en pro de un mayor desarrollo financiero en el país.

### Gráfico 11: INDICADORES DE BANCARIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SERVICIOS FINANCIEROS

Panel a): año 2010

Panel b): año 2017



Fuente: ASFI

## IV. Estabilidad financiera y estabilidad de precios: resultados y relación estadística

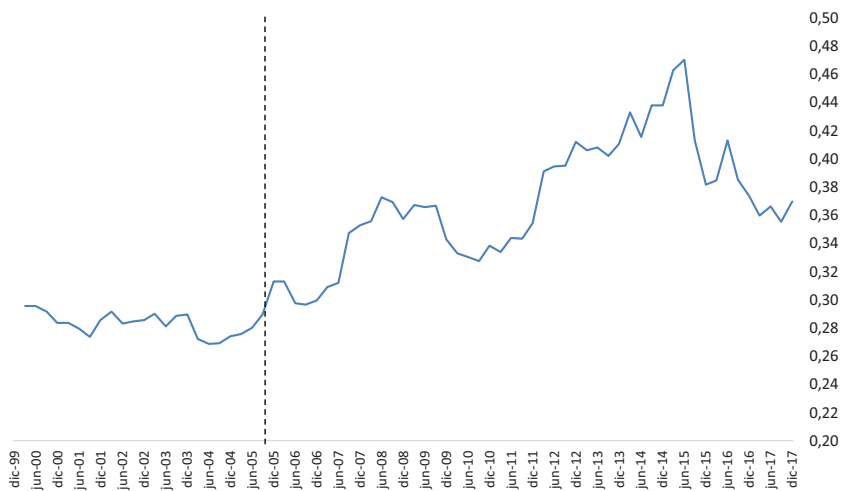
En los últimos años, el mercado financiero en Bolivia se ha desempeñado en un ambiente de estabilidad y solvencia, como resultado de las políticas asumidas por parte del BCB y el Órgano Ejecutivo, desde 2006, y de la implementación de las disposiciones de la Ley N.º 393 de Servicios Financieros (Gaceta Oficial de Bolivia, 2013). Este buen desempeño se diferencia del alcanzado en los años noventa hasta 2005, donde la liberalización de tasas, el cobro excesivo de comisiones, recargos por servicios y fortalecimiento artificial de los bancos con recursos del Estado minimizó el aporte del sistema financiero al crecimiento económico.

### IV.1 Estabilidad financiera

Dado que generalmente se usa el índice de riesgos tipo CAMEL [*Capital, Assets (Loans and Investments), Management, Earnings*],

*Liquidity*]<sup>26</sup> con puntuaciones de 1 a 5 para evaluar el grado de riesgo sistémico o inestabilidad del sistema financiero, entonces, para aproximar la estabilidad del sistema se usará su inversa como un Índice de Estabilidad Financiera (IEF). Por las características del CAMEL del BCB (elaborado por la Gerencia de Entidades Financieras) este indicador evaluará el nivel de adecuación de capital, la calidad de los activos, la administración interna, la rentabilidad y la liquidez del sistema financiero boliviano, cuyos valores posibles en el IEF se encontrarían entre 0,20 (inestabilidad total) y 1 (estabilidad total). Mediante este índice, se denota un incremento importante en los niveles de estabilidad financiera a partir del año 2006 y un mayor fortalecimiento de la misma a partir del año 2012 (Gráfico 12).

**Gráfico 12: ÍNDICE DE ESTABILIDAD FINANCIERA EN BOLIVIA**  
(Valores entre 0,20: inestabilidad total y 1: estabilidad total)



Fuente: Elaboración propia en base al CAMEL del BCB

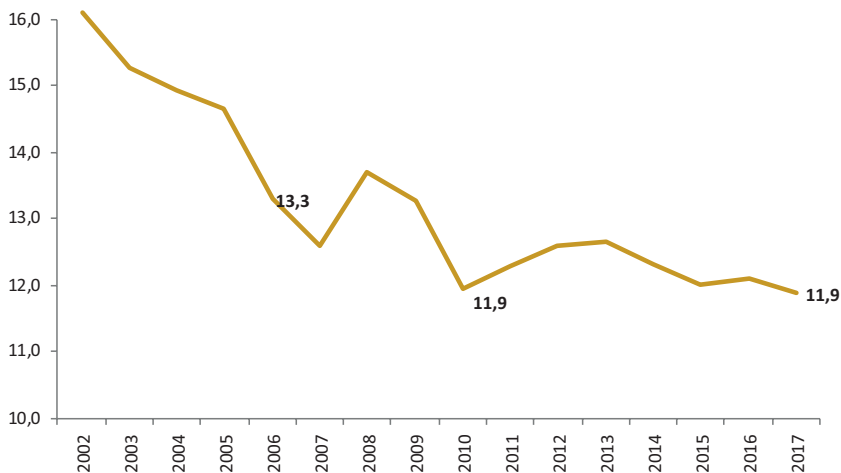
A continuación, describiremos los componentes más importantes del índice.

<sup>26</sup> Bajo el enfoque CAMEL como índice compuesto, se evalúa el nivel de adecuación de capital, la calidad de los activos, la administración interna, la rentabilidad y la liquidez del sistema financiero, ponderando el indicador por cada banco o entidad según su grado de participación en el sistema. Las calificaciones ponderadas para cada criterio van de 1 (menor riesgo) a 5 (mayor riesgo).

### a) *Capital: Coeficiente de Adecuación Patrimonial (CAP)*

El CAP, que es el cociente entre patrimonio neto de una entidad financiera y sus activos ponderados por el grado de riesgo, es un buen indicador de la solvencia de las EIF. En Bolivia, se determinó que este indicador sea mayor al 10% para el funcionamiento de cualquier entidad regulada. Los niveles del CAP nunca fueron menores al 10% desde 2006, y si bien se observan leves descensos en el indicador desde 2010, se debe puntualizar que la reducción del ratio CAP también puede responder al incremento de los niveles de cartera sana. En este sentido, la ASFI monitorea constantemente a las entidades financieras y prevé que el indicador no disminuya de su nivel considerado como óptimo (Gráfico 13).

**Gráfico 13: COEFICIENTE DE ADECUACIÓN PATRIMONIAL**  
(En porcentaje)



Fuente: ASFI

Nota: El indicador agrupa todo el sistema financiero.

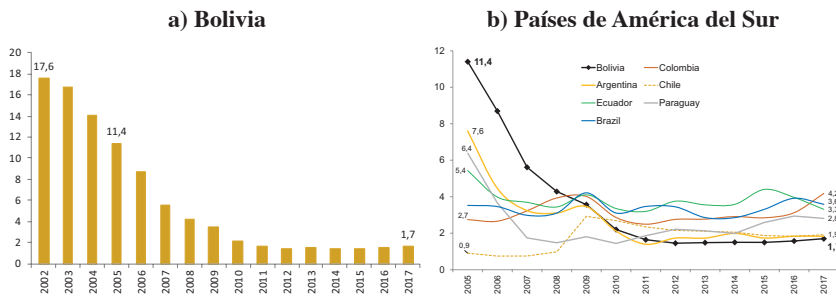
### b) *Calidad de los activos: pesadez de cartera*

Antes del último decenio, la mora del sistema financiero medida como la relación de la cartera en ejecución más la cartera vencida con relación al total (usualmente denominada como pesadez de cartera) registraba

niveles elevados. Esto, producto del contexto económico de bajo crecimiento, dolarización financiera y controles no exhaustivos en la gestión crediticia. Como se mencionó en acápite anteriores, en los años 90 hasta 2005, los sistemas de evaluación de riesgos, en algunas ocasiones, sub-dimensionaban los niveles de cartera vencida (o en mora) lo cual repercutió en el riesgo crediticio que se vio significativamente incrementado desde el inicio de la crisis financiera internacional de 1999 hasta 2002, desembocando en niveles de mora superiores a 17%. La pesadez de cartera del sistema financiero se mantuvo con niveles superiores a 10% hasta 2005 (11,4%, Gráfico 10a).

Sin embargo, con la nueva orientación de las políticas macroprudenciales, desde 2006, y la modificación de la normativa, además de una supervisión financiera más efectiva desde el año 2013, se registró una disminución constante de la pesadez de cartera alcanzando, el indicador, porcentajes menores al 2% (1,7% a fines de 2017). Cabe resaltar que, en varios estudios nacionales e internacionales, se destaca el caso de Bolivia que redujo de manera importante sus niveles de mora financiera gracias a la coordinación de la política monetaria y macroprudencial. Actualmente, el país registra los niveles más bajos en Latinoamérica y en el mundo (Gráfico 14, panel b).

**Gráfico 14: NIVELES DE MORA DE LA CARTERA DEL SISTEMA FINANCIERO**  
(En porcentaje)



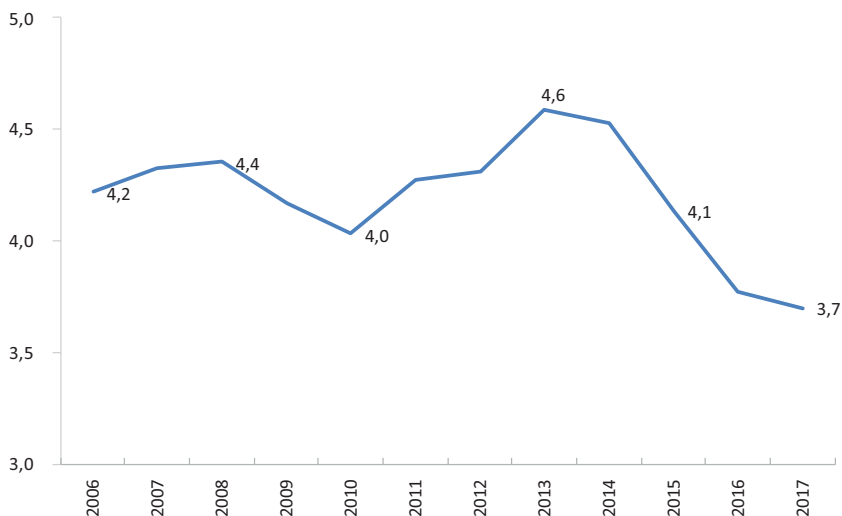
Fuente: ASFI, Federación Latinoamericana de Bancos, Bancos Centrales de los países

Nota: Para Bolivia los niveles de mora hacen referencia a todo el sistema financiero. En el caso de otros países de la región el indicador de mora agrupa solo a entidades bancarias

### c) *Eficiencia de la administración*

Un indicador para evaluar la eficiencia administrativa de las EIF es el ratio de los gastos administrativos sobre los activos totales, mismo que ha tenido una tendencia descendente desde el año 2013, periodo que coincide con la introducción de la nueva Ley de Servicios Financieros (Gráfico 15).

**Gráfico 15: INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA ADMINISTRACIÓN**  
(En porcentaje)



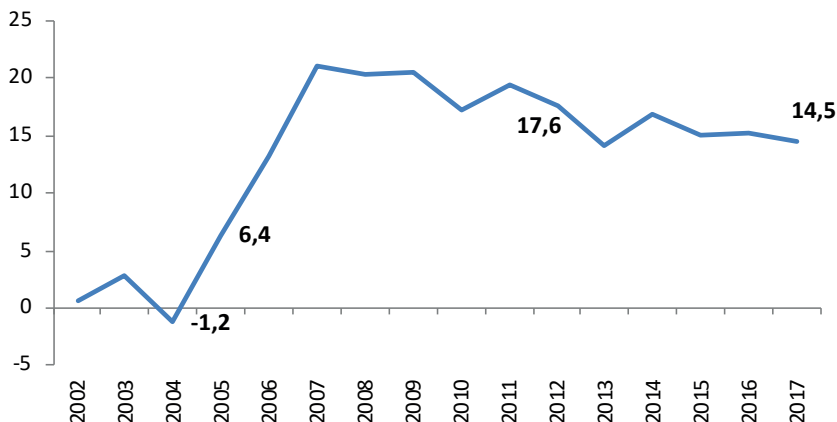
Fuente: ASFI

Nota: El indicador agrupa solo a entidades bancarias (Bancos Múltiples).

### d) *Rentabilidad*

Por su parte, la rentabilidad sobre el Patrimonio (ROE, por sus siglas en inglés) se fue incrementado gradualmente desde 2005, y desde la implementación de la Ley de Servicios Financieros se mantiene relativamente estable, lo cual demuestra la estabilidad que fue ganando el sistema en los últimos años, generándose importantes utilidades para ser reinvertidas nuevamente en el sistema (Gráfico 16).

**Gráfico 16: INDICADOR DE RENTABILIDAD (ROE)  
(En porcentaje)**



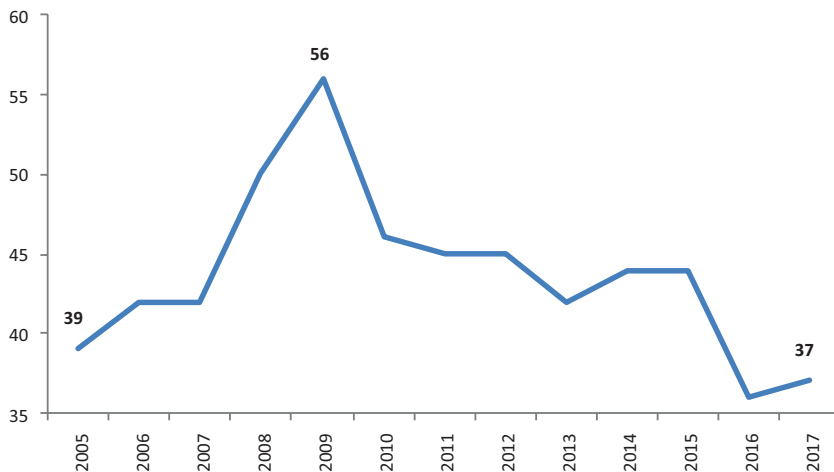
Fuente: ASFI

Nota: El indicador agrupa solo a entidades bancarias (Bancos Múltiples).

### *e) Liquidez*

Los indicadores de liquidez (activos líquidos sobre depósitos del público, entre los más comunes) se utilizan para determinar la capacidad que tiene una entidad para enfrentar las obligaciones contraídas a corto plazo; mientras más elevado el indicador, mayor es la posibilidad de la entidad de cancelar las deudas a corto plazo. Desde mediados de los años 2000, el sistema fue acumulando importantes niveles de liquidez con los cuales pudo enfrentar los embates de la crisis financiera internacional (2008 y 2009). Los niveles de los últimos años están acordes con la nueva regulación de la ASFI, que determina una gestión más eficiente de las disponibilidades para enfrentar cualquier contingencia de liquidez (Gráfico 17).

**Gráfico 17: INDICADOR DE LIQUIDEZ  
(En porcentaje)**



Fuente: ASFI

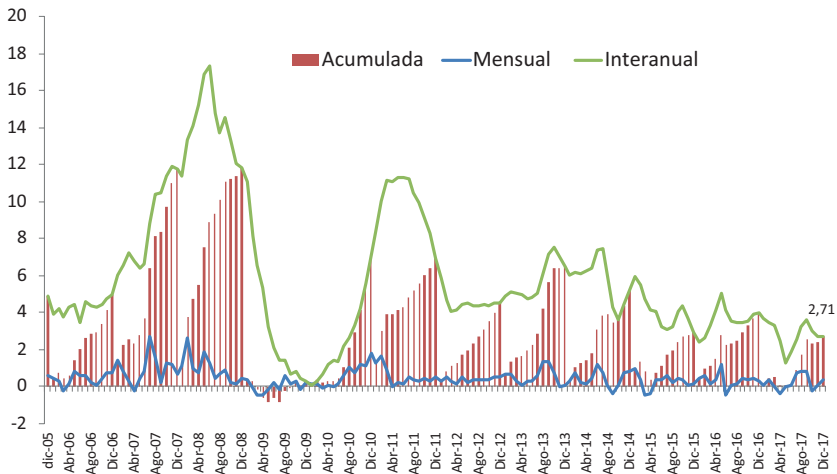
Nota: El indicador agrupa solo a entidades bancarias (Bancos Múltiples).

## ***IV.2 Estabilidad de precios y postura de política monetaria***

De manera conjunta a los cambios en la política macroprudencial, se aplicaron cambios en la política monetaria, como la bolivianización de las OMA y otras medidas como las reducciones diferenciadas de encaje legal, lo que permitió una mayor efectividad para el control de la inflación desde 2006 (Gráfico 18). Asimismo, fue importante la coordinación de políticas, además de los instrumentos específicos usados por el BCB para el efecto. En este sentido, se debe remarcar que las acciones de política monetaria del Ente Emisor buscaron regular la liquidez del sistema financiero como meta operativa para reducir posibles presiones inflacionarias, siendo los principales instrumentos, para el efecto, las OMA en MN y las tasas diferenciadas de EL por monedas.



**Gráfico 18: EVOLUCIÓN DE LA INFLACIÓN EN BOLIVIA, 2006 - 2017**  
(En porcentaje)



Fuente: INE

En los últimos años, el comportamiento de la inflación estuvo determinado por el uso frecuente de los instrumentos citados anteriormente, además de la estabilidad cambiaria, que evitaron el surgimiento de presiones inflacionarias. Algo también relevante, fue el anclaje de las expectativas de inflación que se enmarcaron en los rangos de proyección anunciados cada año por la autoridad monetaria. Asimismo, fueron determinantes las acciones del Órgano Ejecutivo para asegurar la provisión de alimentos en los mercados y las medidas para incrementar la producción agrícola.

De esta manera, fue importante la evolución de la postura de política monetaria del BCB para mantener las presiones inflacionarias controladas y contribuir al desarrollo económico y social. En el caso boliviano, la APEC del BCB, desarrolló un Índice de Condiciones Monetarias (ICM) compuesto por: el valor esperado de la inflación a doce meses menos los estimadores de la variación del tipo de cambio de venta; el *spread* cambiario; las OMA como proporción de uno de los agregados más amplios (M<sup>3</sup>); el encaje legal requerido como

proporción de  $M'3$ ; y algunas variables instrumentales de ajuste<sup>27</sup> (Banco Central de Bolivia, 2018b). Este indicador oscila de manera casi cíclica entre pequeños valores negativos y positivos según la postura restrictiva o expansiva (respectivamente) asumida por el Ente Emisor en determinados momentos de la serie de estudio.

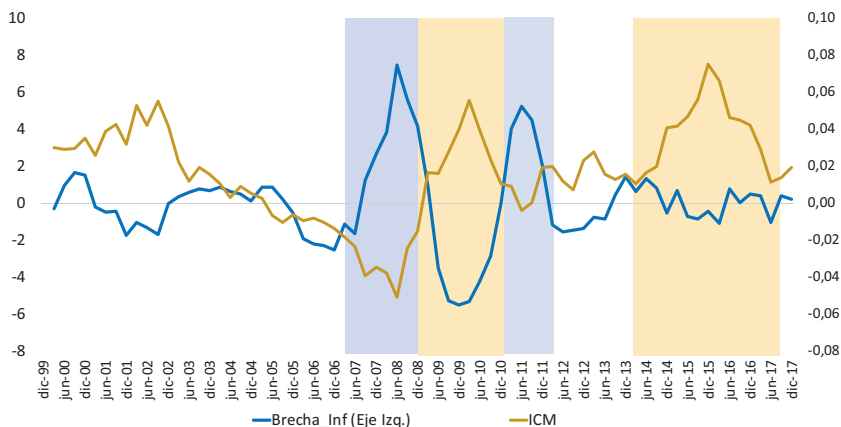
Si comparamos la evolución de la brecha de inflación<sup>28</sup> (concepto utilizado en este documento para aproximar la estabilidad de precios) y el ICM, se puede identificar que, desde mediados de 2007 a fines de 2008 y el año 2011, el BCB tuvo una orientación restrictiva de políticas para controlar los impulsos inflacionarios externos (inflación importada) e internos. Por su parte, en los años 2009 - 2010 y desde mediados de 2014 en adelante (periodos sin mayores presiones inflacionarias) frente a los choques exógenos caracterizados por la reducción sistemática de los precios de las materias primas en el último periodo señalado, el Ente Emisor decidió mantener una postura de política monetaria expansiva, marcando de manera clara el accionar contracíclico de la política monetaria en Bolivia (Gráfico 19).

27 Las variables y la forma funcional del índice se describen en la siguiente ecuación (Banco Central de Bolivia, 2018b):

$$E_t \left\{ \pi_t - \beta_1 \Delta e_t - \beta_2 (TCV - TCC)_t - \beta_3 \left( \frac{OMA}{M'3} \right)_t - (1 - \beta_1 - \beta_2 - \beta_3) \left( \frac{EL^{req}}{M'3} \right)_t \right\} z_t = 0$$

28 La brecha de inflación se obtuvo por la diferencia entre la tasa de inflación a 12 meses y la inflación de tendencia aproximada por el filtro de Hodrick y Prescott.

**Gráfico 19: BRECHA DE INFLACIÓN E ÍNDICE DE CONDICIONES MONETARIAS**  
(En porcentaje y valores + o – del índice como *proxies* de posturas expansivas y restrictivas)



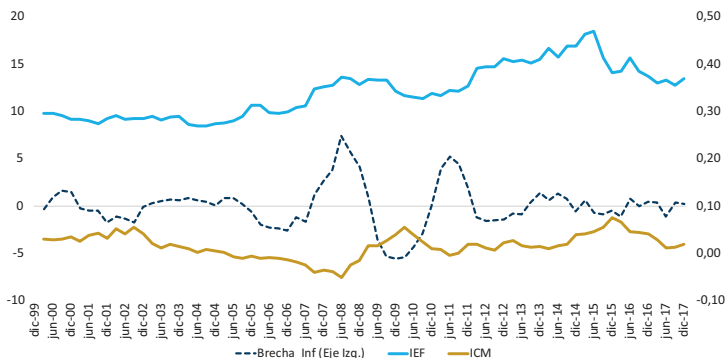
Fuente: APEC-BCB

### IV.3 Relación de la estabilidad financiera y estabilidad de precios

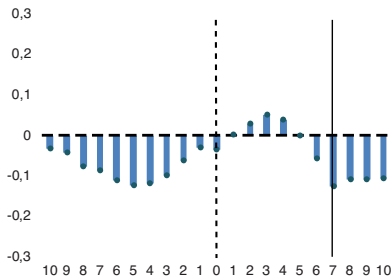
Según la literatura internacional, se considera que mantener una inflación baja y estable (o una brecha de inflación cercana a cero) es condición necesaria -aunque no suficiente- para la estabilidad financiera. En el caso boliviano, mediante correlaciones cruzadas se intuye una relación estadística negativa entre la brecha de inflación y la estabilidad financiera, la cual tendría su máximo después de 7 trimestres. En este marco, también habría una importante relación positiva entre el ICM (postura expansiva con brecha de inflación cercana a cero) y el IEF, alcanzando un máximo en 6 trimestres. Por otra parte, al realizar un ejercicio más robusto de causalidad, en el sentido de Granger, de las variables en diferencias, se evidenció que las variaciones del ICM preceden o predicen de manera significativa a las variaciones del IEF (y no viceversa) en tres trimestres o nueve meses (Gráfico 20).

**Gráfico 20: RELACIONES ENTRE EL IEF, LA BRECHA DE INFLACIÓN Y EL ICM**

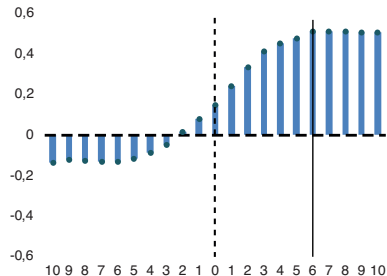
**a) Evolución histórica de las variables  
(En porcentaje y valores entre -1 y 1)**



**b) Correlograma cruzado de la brecha de inflación y el IEF  
(Valores entre -1 y 1)**



**c) Correlograma cruzado del ICM y el IEF  
(Valores entre -1 y 1)**



**d) Test de causalidad en el sentido de Granger de DICM a D1EF**

Pairwise Granger Causality Tests  
Sample: 2000M01 2017M12  
Lags: 9

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DICM does not Granger Cause D1EF	206	2.12030	0.0297
D1EF does not Granger Cause DICM		1.18289	0.3081

Fuente: Fuente: APEC, BCB en base a las salidas de Eviews

Nota: Hipótesis nula: DICM no causa Granger a D1EF

DICM denota la primera diferencia del Índice de Condiciones Monetarias y D1EF denota la primera diferencia del Índice de Estabilidad Financiera

## **V. Evidencia empírica de la convergencia de políticas y efectos de la estabilidad financiera y la postura monetaria sobre el desarrollo financiero**

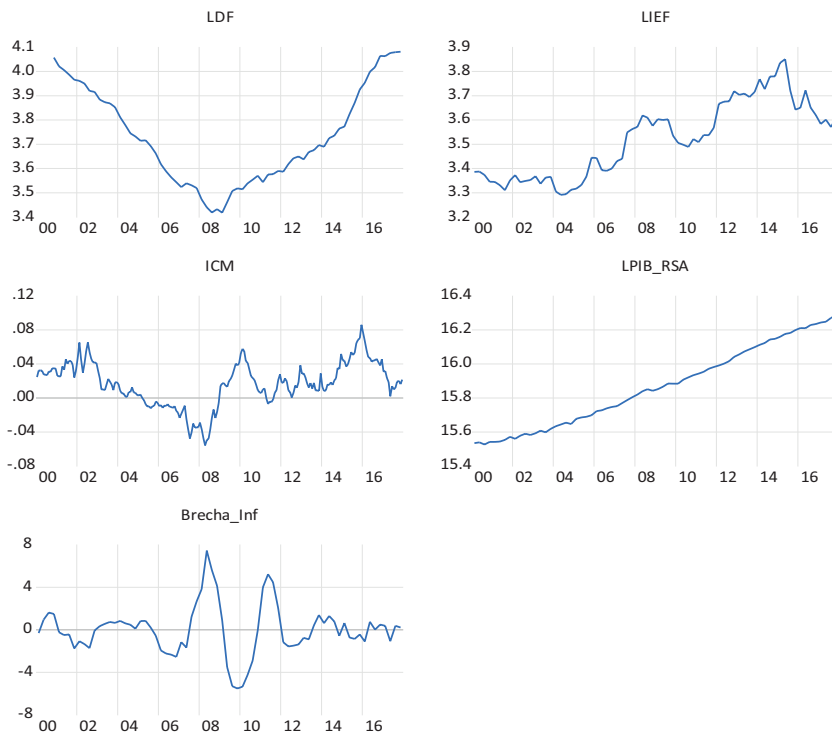
Considerando que se busca analizar la convergencia de los objetivos de las políticas macroprudencial y monetaria, se analizará el comportamiento y la relación del desarrollo financiero representado por la profundización financiera de cartera, la estabilidad financiera, la postura de política monetaria del BCB, el crecimiento económico del país y la brecha de la inflación. Dado que se presume que las variables *proxy* de estos indicadores son integradas de orden uno  $I(1)$  y de las cuales se espera una relación de equilibrio en el tiempo, se hará uso de modelos de Vectores Regresivos Cointegrados (VECM). En este sentido, inicialmente se estimará un modelo VECM en frecuencia mensual (periodo 2000 a 2017) para validar la hipótesis de convergencia de largo plazo de ambas políticas a través de la relación del IEF, ICM, Indicador Global de Actividad Económica (IGAE)<sup>29</sup> y brecha de inflación. Posteriormente, se planteará una relación ampliada donde todas las anteriores variables explican al desarrollo financiero. En este último caso, la frecuencia de la muestra será trimestral y el crecimiento económico será aproximado directamente por la expansión del PIB. A continuación, se expone de manera gráfica el comportamiento de estas variables (Gráfico 21)<sup>30</sup>:

---

29 Por las revisiones hacia atrás que se realiza de este indicador, se considera que el mismo es la serie mensual del PIB.

30 En el Apéndice A se muestra el comportamiento de estas variables en frecuencia mensual.

**Gráfico 21: VARIABLES SELECCIONADAS PARA LA MODELACIÓN AMPLIADA**



Fuente: BCB, INE, ASFI

Notas: **LDF:** Logaritmo natural del Desarrollo Financiero aproximado con la profundización financiera de cartera

**ICM:** Índice de Condiciones Monetarias

**LIEF:** Logaritmo natural del Índice de Estabilidad Financiera

**LPIB\_RSA:** Logaritmo natural del PIB real (a precios constantes de 1990) desestacionalizado mediante ARIMA X11

**Brecha\_inf:** Brecha de inflación

Por el comportamiento que muestran las series seleccionadas (Gráfico 17), se presume que las mismas no son estacionarias y que son integradas de orden uno  $I(1)$ . Para verificar esto, se realizaron los siguientes test de raíz unitaria: ADF, PP y DF-GLS.

**Cuadro 2: TEST ADF, PP y DF-GLS**

VARIABLES/ ESTADÍSTICAS	LDF	LPIB_RSA	Brecha_inf	ICM	IEF
<b>Estadístico ADF</b>	0,38	0,99	-2,83	-2,11	-1,24
Nivel de sig. est.	0,38	0,99	0,06	0,24	0,65
Valores críticos al:					
5%	-2,91	-2,91	-2,91	-2,90	-2,90
Especificación del test	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante
N° rezagos	9	8	16	1	0
Grado de integración	I(1): DLDF	I(1): DLPIB_RSA	I(1): DBrecha_inf	I(1): DICM	I(1): DIEF
<b>Estadístico PP</b>	-0,93	1,79	-2,42	-2,13	-1,26
Nivel de sig. est.	0,77	0,99	0,14	0,23	0,64
Valores críticos al:					
5%	-2,90	-2,90	-2,90	-2,90	-2,90
Especificación del test	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante
Ancho de banda	5	0	8	3	3
Grado de integración	I(1): DLDF	I(1): DLPIB_RSA	I(1): DBrecha_inf	I(1): DICM	I(1): DIEF
<b>Estadístico DF-GLS</b>	-1,34	0,02	-1,98	-2,01	-0,90
Valores críticos al:					
5% (1%)*	-1,95	-1,95	-2,60(*)	-2,60(*)	-1,95
Especificación del test	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante
N° rezagos	9	5	4	1	0
Grado de integración	I(1): DLDF	I(1): DLPIB_RSA	I(1): DBrecha_inf	I(1): DICM	I(1): DIEF

Fuente: Elaboración propia en base a las salidas de Eviews.

Notas: En cada caso los test indican que las series son integradas de orden uno I(1).

ADF: Augmented Dickey-Fuller Test.

PP: Phillips-Perron Test.

DF-GLS: Elliott-Rothenberg-Stock Test Statistic que usa los valores críticos de Dickey-Fuller. Este test ayuda a eliminar las medias y las tendencias lineales para series que no están lejos de la región de estacionariedad.

(\*) Según el Test DF-GLS realizado para las series de Brecha\_inf e ICM, se observó que no es contundente el rechazo de la hipótesis nula (de existencia de raíz unitaria) de las mismas al 5% de significancia estadística (pues los valores arrojados por el estadístico del test y su valor crítico al 5% son casi iguales) por lo cual se recurrió a niveles de significancia mucho más estrictos de 1% en ambos casos.

Los test realizados (Cuadro 2) muestran que las series objeto de estudio, tienen raíz unitaria y son integradas de orden uno, pues presentan estacionariedad en primeras diferencias. Como se mencionó anteriormente, por la disponibilidad de las series y para darle mayor robustez estadística a la modelación, se especificará en primera instancia un modelo simple en frecuencia mensual.<sup>31</sup> De manera lógica y según los resultados de los test de estacionariedad de las variables

31 Al trabajar en serie mensual se incrementará el número de observaciones y por tanto la robustez de la significancia estadística o no de los resultados.

mensuales donde el IGAE aproxima el comportamiento del PIB, se asume que el grado de integración de las mismas no cambiará (ver Apéndice B).

Considerando todo lo anterior, y por las características de endogeneidad<sup>32</sup> de estas variables, se aplicó el test de cointegración de Johansen – Juselius<sup>33</sup> para ambos modelos o relaciones planteadas, para verificar la existencia de relaciones de cointegración (Cuadros 3 y 4).

**Cuadro 3: TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN-JUSELIUS PARA LA PRIMERA RELACIÓN PLANTEADA:**

$$IEF_t = \beta_0 + \beta_1 ICM_t + \beta_2 LIGAE_t - \beta_3 Brecha\ inf_t + u_t$$

**Panel a): Test de Traza Panel**

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.551973	97.57287	69.81889	0.0001
At most 1	0.325239	47.79294	47.85613	0.0507
At most 2	0.190584	23.40230	29.79707	0.2269
At most 3	0.147086	10.29288	15.49471	0.2589
At most 4	0.006894	0.428907	3.841466	0.5125

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

**b): Test de máximo eigenvalor**

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.551973	49.77993	33.87687	0.0003
At most 1	0.325239	24.39064	27.58434	0.1217
At most 2	0.190584	13.10941	21.13162	0.4422
At most 3	0.147086	9.863974	14.26460	0.2210
At most 4	0.006894	0.428907	3.841466	0.5125

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: Elaboración propia en base a las salidas de Eviews.

32 Se asume este supuesto por antecedentes teóricos y las relaciones de retroalimentación descritas en acápite anteriores.

33 Se debe mencionar que en el modelo de cointegración desarrollado en primera instancia por Engle y Granger, cuando se considera más de dos variables, solo era posible estimar un vector de cointegración, lo que ocasionaba pérdida de información relevante. Además, este asumía; antes de la estimación, que variables eran exógenas, sólo a la luz de la teoría económica, sin tener un soporte estadístico que lo corrobore.



**Cuadro 4: TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN-JUSELIUS PARA LA SEGUNDA RELACIÓN PLANTEADA:**

$$LDF_t = \delta_0 + \delta_1 ICM_t + \delta_2 LIEF_t + \delta_3 LPIB_t - \delta_4 Brecha\ inf_t + u_t$$

**Panel a): Test de Traza**

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.375616	66.20104	47.85613	0.0004
At most 1 *	0.280495	35.58668	29.79707	0.0096
At most 2	0.172424	14.18918	15.49471	0.0779
At most 3	0.028623	1.887653	3.841466	0.1695

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\* MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

**Panel b): Test de máximo eigenvalor**

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.375616	30.61437	27.58434	0.0198
At most 1 *	0.280495	21.39750	21.13162	0.0459
At most 2	0.172424	12.30152	14.26460	0.0998
At most 3	0.028623	1.887653	3.841466	0.1695

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\* MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: Elaboración propia en base a las salidas de Eviews.

En ambas relaciones existe por lo menos una relación de cointegración por lo cual es factible la estimación de relaciones de largo plazo mediante modelos VECM para cada caso. A continuación, se detalla la estructura del modelo general de cointegración a ser utilizado.

***Estructura del modelo de cointegración:***

$$\Delta y_t = \mu + \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \Psi D_t + \varepsilon_t$$

donde:

$\Delta$ : Es el operador de las primeras diferencias

$Y_t$ : Vector de variables endógenas [*LDF*, *ICM*, *IEF* (o *LIEF*), *LIGAE* (o *LPIB*) y la brecha de inflación]

$\mu$ : Es un vector que agrupa a las constantes para cada una de las posibles relaciones de corto plazo

$\Pi$ : Es una matriz compuesta que, por el Teorema de Representación de Granger, puede representarse como:  $\Pi = \alpha\beta$ , donde  $\alpha$  es la matriz de los parámetros de corrección de error o velocidades de ajuste (entonces MCE  $\alpha_1$ : mecanismo de corrección de error de la principal

ecuación de integración) y  $\beta$  es la matriz de estimadores de los vectores de cointegración<sup>34</sup>.

$\Gamma_i$ : Matrices de coeficientes a estimar de la parte VAR del modelo. El número de rezagos  $i$  se testeó mediante criterios de información; para la especificación se escogió 5 rezagos.

$\Psi$ : Matriz de coeficientes asociada a las variables exógenas y una variable *dummy* de cambio de régimen (*dCE*, que asume que existe un cambio estructural en la orientación de las políticas, monetaria y macroprudencial, y sus resultados a partir del año 2006).

$\varepsilon_t \approx N(0, \Omega)$ : Se espera que los errores presenten una media de cero, una matriz de varianzas-covarianzas  $\Omega$  (sin los problemas de autocorrección y heteroscedasticidad) y una distribución normal multivariada. Es decir, los residuos del modelo estimado presenten estacionariedad.

### Estimación de las ecuaciones de cointegración:

#### Ecuación 1: modelo simple

$$IEF_t = 0,47 + 0,66ICM_t + 0,15LIGAE_t - 0,01Brecha\ inf_t$$

$$t: \quad \quad \quad (-2,57) \quad \quad \quad (-3,16) \quad \quad \quad (1,97)$$

$$MCE: \alpha_1 = -0,08$$

$$t: \quad \quad \quad (1,98)$$

*Dummy* incorporada en la parte VAR del modelo que evalúa la posibilidad de cambio estructural a partir de 2006.

$$dCE = 0,01$$

$$t: \quad \quad \quad (1,98)$$

<sup>34</sup>  $\alpha$  de dimensión (k x r) es la matriz de velocidad de ajuste de los parámetros ante desequilibrios y  $\beta$  también con dimensión (k x r) es la matriz de vectores de cointegración de las variables; r es el número de vectores cointegrados (en este caso uno), seleccionados a través de los estadísticos de prueba implementados por Johansen; estos conforman el núcleo del espacio de cointegración de las variables en consideración, así cualquier vector de cointegración diferente de los r elementos encontrados es una combinación lineal de estos; p es el número de variables del sistema. Johansen - Juselius (1990) resuelven dos interrogantes sobre  $\Pi$ : primero, el de su existencia, la cual garantiza su descomposición en dos matrices  $\alpha$  y  $\beta$ , a través de una prueba de hipótesis; y segundo, el de su estimación, la cual se lleva a cabo a partir de los vectores y los valores propios pertenecientes a la solución de una ecuación característica.

**Ecuación 2: modelo ampliado**

$$LDF_t = -16,4 + 0,12ICM_t + 0,15LIEF_t + 1,2LPIB_t - 0,02Brecha\ inf_t$$

$$t: \quad \quad \quad (-7,51) \quad (-2,34) \quad (-3,24) \quad (3,19)$$

$$MCE: \alpha_1 = -0,05$$

$$t: \quad \quad \quad (4,06)$$

$$dCE = 0,01$$

$$t: \quad \quad \quad (1,97)$$

Los residuos de las ecuaciones de cointegración estimadas dan cuenta que las mismas presentan ruido blanco y se aproximan a una distribución normal multivariada (Apéndice C.1 y C.2)<sup>35</sup> es decir, no se observa el problema de autocorrelación serial y volatilidad excesiva (heteroscedasticidad). Por su parte, los signos son los teóricamente esperados y los estadísticos  $t$  nos muestran relaciones directas estadísticamente significativas entre la estabilidad financiera, la postura expansiva de la política monetaria y el crecimiento económico (aproximado por el IGAE) en el periodo de estudio. Asimismo, existiría una relación inversa entre la estabilidad financiera y la brecha de inflación, aunque con un impacto moderado. En el modelo ampliado se estima que la estabilidad financiera, las condiciones monetarias, el crecimiento económico y una brecha de inflación baja o nula explican el desarrollo financiero del país.<sup>36</sup>

De esta manera se verifica, para Bolivia, la convergencia esperada entre la política monetaria y macroprudencial, sus objetivos y resultados. Esta convergencia sería mayor desde 2006, pues la *dummy* (dCE) que representa un cambio estructural, tiene un coeficiente diferencial positivo y significativo para el periodo 2006-2017.

35 Solo en el primer modelo se presentaron problemas de curtosis, distribución platicúrtica, por lo cual no se superó el test de normalidad Jarque-Bera; sin embargo, al realizar el test de heteroscedasticidad de White (superado con holgura), se constató que la presencia de datos atípicos negativos y positivos y el nivel de volatilidad no eran relevantes.

36 En ambos casos el coeficiente de velocidad de ajuste estimado tendría el signo y la significancia estadística esperada. El reestablecimiento total del equilibrio ante un *shock* inesperado en la estabilidad financiera se produciría en alrededor de 12 meses. En el caso del desarrollo financiero, el reestablecimiento total del equilibrio se daría en un periodo más largo, 20 trimestres o 5 años.

## VI. Conclusiones

El documento expone la armonización de los objetivos de la política monetaria y macroprudencial en Bolivia a partir de 2006. Dado que la política monetaria del BCB se instrumenta a través de un esquema de metas intermedias, las acciones de política buscan regular la liquidez del sistema financiero (exceso de encaje legal) para controlar las presiones inflacionarias, siendo sus principales instrumentos las OMA en MN y las tasas diferenciadas de EL por monedas. En este marco, el Ente Emisor también ha utilizado el EL para incentivar el proceso de bolivianización del sistema financiero y promover un crecimiento sostenido de la cartera en MN. De esta manera, gracias a las políticas implementadas en últimos años, la inflación es baja y estable (2,7% a 2017) y la bolivianización de cartera y de depósitos alcanzó niveles de alrededor de 98% y 86%, respectivamente.

Las EIF, al examinar que el costo de oportunidad de las operaciones de intermediación en ME es más elevado, decidieron concentrarse en las operaciones en MN. Esto debido a que el margen financiero ajustado por el encaje legal de estas operaciones es más rentable en bolivianos, tal como devela la aplicación de la metodología de margen financiero de Freixas y Rochet. En efecto, pese a las reducciones en los niveles de *spread* en MN impulsadas por las políticas, la rentabilidad de las operaciones en bolivianos ajustadas por el encaje legal, en comparación con las operaciones en dólares, fue mayor desde 2006, y el diferencial mantuvo un promedio de 370pb a favor de la MN desde la implementación de la Ley de Servicios Financieros (agosto de 2013).

Al analizar el comportamiento del EL, se denota que el mismo tiene una connotación híbrida, pues sirve a la política monetaria para regular la liquidez con el objetivo de reducir las presiones inflacionarias, pero también, y de forma preponderante, es un instrumento de la política macroprudencial para precautelar la estabilidad del sistema y regular la dinámica del crédito. Es decir, este instrumento es uno de los más importantes para la convergencia de los objetivos de estabilidad de precios y estabilidad financiera.

Si bien, según la literatura económica, existiría una relación positiva entre la expansión de la intermediación financiera y el crecimiento económico, una precondition necesaria para que esto suceda es que exista un proceso sostenido de estabilidad y desarrollo financiero. En este sentido, los resultados de la política macroprudencial y la nueva Ley de Servicios Financieros que impulsaron el crédito productivo y de vivienda de interés social, demuestran grandes logros en los últimos años. Los niveles de desarrollo financiero, aproximado por la profundización financiera de depósitos y créditos, se incrementaron desde 38% y 35% en 2005 hasta 67% y 61% a 2017 (para cada caso) y se redujeron considerablemente, tanto el costo o *spread* de la intermediación en MN (de 15,8% a 7,6% en promedios a 12 años) como la mora del sistema financiero (de 11,4% en 2005 a 1,7% en 2017).

En el ámbito de la inclusión financiera, también se observan grandes avances pues la cobertura de los servicios financieros a través de los PAF está presente en casi todo el país; y desde 2007 su expansión supera al 238% y 379% en el área urbana y rural, respectivamente. Por otro lado, la concentración del crédito en determinados departamentos del país o grupos corporativos, se ha reducido de manera importante, tal como lo demuestra el indicador de concentración IHH.

Es decir, los resultados alcanzados por la política macroprudencial y la política monetaria demuestran que los objetivos de estabilidad financiera y estabilidad de precios no solo son compatibles, sino que son condiciones necesarias entre sí. Así, el ambiente de estabilidad de precios y la postura expansiva de la política monetaria de los últimos años, habría favorecido a los indicadores de liquidez y solvencia del sistema financiero. También se destaca la reducción de la pesadez de cartera que actualmente registra (1,7%) uno de los niveles más bajos en Latinoamérica y en el mundo. Por su parte, el CAP nunca fue menor al 10% desde 2006. Adicionalmente, tanto la eficiencia administrativa como el ROE se fueron incrementando gradualmente y se mantienen en niveles relativamente altos.

Finalmente, a través de criterios estadísticos (correlaciones cruzadas y causalidad en el sentido de Granger) y estimaciones de las relaciones de largo plazo mediante modelos VECM, se verifica que existe una importante convergencia (equilibrio de largo plazo) entre los objetivos de la política monetaria y macroprudencial. Así lo develan la dirección de los estimadores y la significancia estadística de la primera ecuación de cointegración estimada, donde se relaciona la estabilidad financiera en función de las condiciones monetarias, el crecimiento económico y la brecha de inflación. Asimismo, según la ecuación de cointegración ampliada, la estabilidad financiera, las condiciones monetarias, el crecimiento económico y una brecha de inflación baja o nula, explicarían de manera significativa el desarrollo financiero del país. En las dos estimaciones, el grado de convergencia de las políticas y la explicación del desarrollo financiero por las otras variables sería mayor a partir del año 2006 (dCE con estimador positivo estadísticamente significativo que valida un cambio estructural a partir de ese periodo).

## Referencias bibliográficas

ANGELINI, P., S. NERI, F. PANETTA (2011). "Monetary and macroprudential policies" Banca D'Italia, Working Papers Number 801, March

AUTORIDAD DE SUPERVISIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO (ASFI) (2009). "Estudio sobre la bancarización en Bolivia" Dirección de Estudios y Publicaciones, mayo

AUTORIDAD DE SUPERVISIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO (ASFI) (2016-2017). "Evaluación del sistema financiero"

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2018a). *Soberanía monetaria, estabilidad macroeconómica y desarrollo económico y social. Volumen III: El proceso de bolivianización y los avances económicos y sociales en el periodo 2006-2017*, La Paz, Bolivia

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2018b). *Soberanía monetaria, estabilidad macroeconómica y desarrollo económico y social. Volumen II: El aporte de las políticas monetaria y cambiaria en el periodo 2006-2017*, La Paz, Bolivia

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2000-2017). *Memoria anual*

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2006-2017). *Informe de Política Monetaria*

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2017a). *Resolución de Directorio N.º 065/2017*, de 16 de mayo

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2017b). *Resolución de Directorio N.º 069/2017*, de 22 de mayo

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2017c). *Resolución de Directorio N.º 078/2017*, de 6 de junio

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2017d). *Resolución de Directorio N.º 079/2017*, de 6 de junio

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2015). *Resolución de Directorio N.º 059/2015*, de 28 de abril

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2012). *Resolución de Directorio N.º 007/2012*, de 10 de enero

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2011a). *Resolución de Directorio N.º 007/2011*, de 18 de enero

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2011b). *Resolución de Directorio N.º 072/2011*, de 14 de junio

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2010). *Resolución de Directorio N.º 130/2010*, de 23 de noviembre

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2009). *Resolución de Directorio N.º 070/2009*, de 23 de junio

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2008). *Resolución de Directorio N.º 143/2008*, de 9 de diciembre

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2005). *Resolución de Directorio N.º 048/2005*, de 20 de abril

BANCO DE DESARROLLO PRODUCTIVO S.A.M. (2017). *Informe de responsabilidad social empresarial 2016*

BEAU, D., L. CLERC, B. MOJON (2011). "Macro-prudential policy and the conduct of monetary policy" Banque de France, Occasional Papers N.º 8, January

BERNANKE, B., M. GERTLER, S. GILCHRIST, "The financial accelerator in a quantitative business cycle framework" in TAYLOR, J.B. and M. WOODFORD (Eds.) (1999) *Handbook of Macroeconomics*, Volume 1C, North-Holland, The Netherlands, pp. 1341 - 1393

CECCHETTI, S., J. GYNTELBERG, M. HOLLANDERS (2009). "Central counterparties for over-the-counter derivatives" Bank for International Settlements, *BIS Quarterly Review*, September, pp. 45 - 58



CÉSPEDES, A. y J. COSSIO (2015). “Profundización del proceso de remonetización en Bolivia: Políticas y resultados”, Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 23, pp. 9 – 61

CÉSPEDES, A.; J. COSSIO y A. CALLE (2018). “Inclusión financiera y pobreza en Bolivia”, Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 29, pp. 83 - 126

CLEMENT, P. (2010). “The term “macroprudential”: origins and evolution”, Bank for International Settlements, *BIS Quarterly Review*, March, pp. 59 - 67

COSSIO, J. (2015). “Instrumentos macroprudenciales implementados en Bolivia. La efectividad del requerimiento de encaje legal como política macroprudencial - Bolivia: 2005-2015”, Banco Central de Bolivia, Documento de trabajo N.º 03/2015, diciembre

DE GREGORIO, J. (2008). “Estabilidad de precios y estabilidad financiera: Algunas reflexiones en la actual crisis financiera global” Banco Central de Chile, Documentos de política económica No. 28, diciembre

DIAZ, O. y T. ROCABADO (2014). “¿Afecta la política monetaria al crédito bancario?: Evidencia para Bolivia” Banco Central de Bolivia, Serie de documentos de trabajo, Documento de Trabajo N.º 01/2014, septiembre

FINANCIAL STABILITY BOARD (2013). “Thematic Review on Resolution Regimes. Peer Review Report”, April

FREIXAS, X. and J. - C. ROCHET (1997). *Microeconomics of Banking*, first edition, The MIT Press, London

FRENCH, K. R., M. N. BAILY, J. Y. CAMPBELL, J. H. COCHRANE, D. W. DIAMOND, D. DUFFIE, A. K. KASHYAP, F. S. MISHKIN, R. G. RAJAN, D. S. SCHARFSTEIN, R. J. SHILLER, H. S. SHIN, M. J. SLAUGHTER, J. C. STEIN, R. M. STULZ (2010). *The Squam Lake Report: Fixing the Financial System*, Princeton University Press, United States of America

- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2004). *Ley N.° 2646*, de abril
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2006). *Ley N.° 3446*, de julio
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2009). *Decreto Supremo N.° 29894*, de 7 de febrero
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2015a). *Decreto Supremo N.° 2449*, de 15 de julio
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2015b). *Decreto Supremo N.° 2614*, de 2 de diciembre
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2014). *Decreto Supremo N.° 2055*, de 9 de julio
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2013a). *Ley N.° 393. Ley de servicios financieros*, de 21 de agosto
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2013b). *Decreto Supremo N.° 1842*, de 18 de diciembre
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2009). *Constitución Política del Estado*, de 9 de febrero
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (1995). *Ley N.° 1670. Ley del Banco Central de Bolivia*, de 31 de octubre
- GLOCKER, C. and P. TOWBIN (2012). "Reserve Requirements for Price and Financial Stability: When Are They Effective?" *International Journal of Central Banking*, 8 (1), pp. 65 - 113
- GOLDSMITH, R. W. (1969). *Financial Structure and Development*, Yale University Press, Connecticut, United States of America
- GRAY, S. (2011). "Central Bank Balances and Reserve Requirements" International Monetary Fund, Working paper WP/11/36, February

GREENWOOD, J. and B. JOVANOVIC (1990). "Financial Development, Growth and the Distribution of Income" *The Journal of Political Economy*, 98 (5), pp. 1076 – 1107

GURLEY, J. G. and E. S. SHAW (1955). "Financial Aspects of Economic Development" *The American Economic Review*, 45 (4), pp. 515 – 538

HANSON, S. G., A. K. KASHYAP, J. C. STEIN (2011). "A Macroprudential Approach to Financial Regulation" *Journal of Economic Perspectives*, 25 (1), pp. 3 - 28

INTERNATIONAL MONETARY FUND (2014). *Global Financial Stability Report - Risk Taking, Liquidity, and Shadow Banking. Curbing Excess while Promoting Growth*, World Economic and Financial Surveys, October

JÁCOME, L. I. (2013). "Política macroprudencial: En qué consiste y cómo ponerla en práctica" Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, *Boletín*, LIX (2), pp. 93 - 120

LEÓN, D. y Z. QUISPE (2010). "El encaje como instrumento no convencional de política monetaria", Banco Central de Reserva del Perú, *Moneda*, 143, pp. 8 - 16

LEVINE, R., N. LOAYZA, T. BECK (2000). "Financial intermediation and growth: Causality and causes" *Journal of Monetary Economics*, 46 (1), pp. 31 - 77

LIM, C., F. COLUMBA, A. COSTA, P. KONGSAMUT, A. OTANI, M. SAIYID, T. WEZEL, X. WU (2011). "Macroprudential Policy: What Instruments and How to Use Them?: Lessons from Country Experiences" International Monetary Fund, Working paper WP/11/238, October

MONTORO, C. and R. MORENO (2011). "The use of reserve requirements as a policy instrument in Latin America" Bank for International Settlements, *BIS Quarterly Review*, March, pp. 53 – 65

ORELLANA, W., O. LORA, R. MENDOZA, R. BOYÁN (2000). “La política monetaria en Bolivia y sus mecanismos de transmisión” Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 3 (1), p. 98

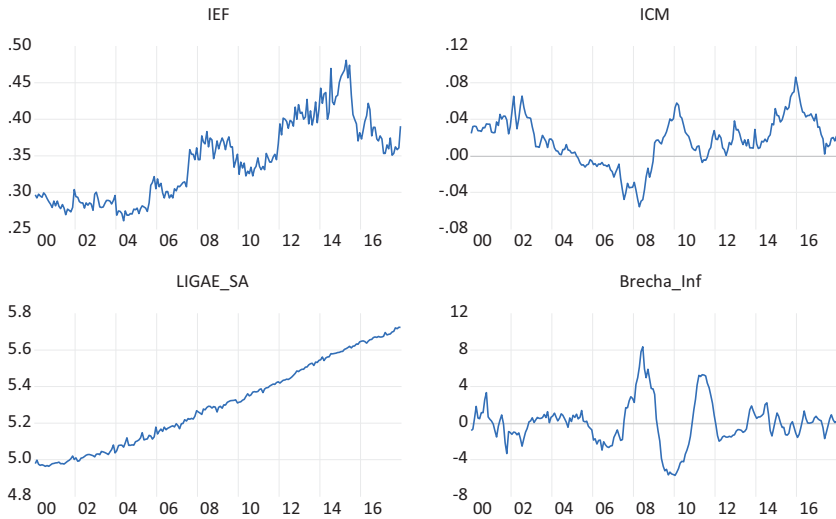
REQUENA, J., R. MENDOZA, O. LORA, F. ESCOBAR (2002). “La política monetaria del Banco Central de Bolivia” Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 5 (1), pp. 9 – 45

SVENSSON, L. E. O. (2015). “Política monetaria y política macroprudencial: diferentes y separadas” Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, *Boletín*, LXI (3), pp. 187 - 201

TOVAR, C., M. GARCIA-ESCRIBANO, M. VERA (2012). “Credit Growth and the Effectiveness of Reserve Requirements and Other Macroprudential Instruments in Latin America” International Monetary Fund, Working paper WP/12/142, June

## APÉNDICES

### Apéndice A. Variables seleccionadas para la primera modelación en frecuencia mensual



Fuente: INE, BCB, ASFI

Notas: **ICM:** Índice de Condiciones Monetarias

**IEF:** Índice de Estabilidad Financiera

**LIGAE:** Logaritmo natural del Indicador Global de Actividad Económica

**Brecha\_inf:** Brecha de inflación

## Apéndice B. Test ADF, PP y DF-GLS para las variables de la primera modelación en frecuencia mensual

VARIABLES/ ESTADÍSTICAS	IGAE_SA	Brecha_inf	ICM	IEF
<b>Estadístico ADF</b>	1,41	-2,46	-2,08	-1,19
Nivel de sig. est.	0,99	0,13	0,25	0,68
Valores críticos al: 5%	-2,87	-2,87	-2,87	-2,87
Especificación del test	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante
N° rezagos	2	0	0	2
Grado de integración	I(1): DLIGAE_SA	I(1): DBrecha_inf	I(1): DICM	I(1): DIEF
<b>Estadístico PP</b>	1,99	-2,84	-2,08	-1,43
Nivel de sig. est.	0,99	0,05	0,25	0,57
Valores críticos al: 5%	-2,87	-2,87	-2,87	-2,87
Especificación del test	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante
Ancho de banda	25	6	0	2
Grado de integración	I(1): DLIGAE_SA	I(1): DBrecha_inf	I(1): DICM	I(1): DIEF
<b>Estadístico DF-GLS</b>	2,41	-2,43	-2,01	-0,63
Valores críticos al: 5% (1%)*	-2,58 (*)	-2,58 (*)	-2,58 (*)	-1,94
Especificación del test	Con constante	Con constante	Con constante	Con constante
N° rezagos	14	0	0	2
Grado de integración	I(1): DLIGAE_SA	I(1): DBrecha_inf	I(1): DICM	I(1): DIEF

Fuente: Elaboración propia en base a las salidas de Eviews.

Notas: En cada caso los test indican que las series son integradas de orden uno I(1).

ADF: Augmented Dickey-Fuller Test

PP: Phillips-Perron Test

DF-GLS: Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS Test Statistic. Este test ayuda a eliminar las medias y las tendencias lineales para series que no están lejos de la región de estacionariedad.

(\*) Según el Test DF-GLS realizado para las series de IGAE\_SA, Brecha\_inf e ICM, se observó que no es contundente el rechazo de la hipótesis nula (de existencia de raíz unitaria) de las mismas al 5% de significancia estadística (pues los valores arrojados por el estadístico del test y su valor crítico al 5% son casi iguales); por lo cual se recurrió a niveles de significancia mucho más estrictos de 1% en estos casos.

## Apéndice C.1.

### TEST DE LOS RESIDUOS DEL MODELO:

$$IEF_t = \beta_0 + \beta_1 ICM_t + \beta_2 LIGAE_t - \beta_3 Brecha\ inf_t + u_t$$

### Test de Autocorrelación LM

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Sample: 2000M01 2017M12

Included observations: 210

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	11.53256	16	0.7755	0.719129	(16, 544.4)	0.7755
2	12.75158	16	0.6908	0.796025	(16, 544.4)	0.6909
3	23.22726	16	0.1078	1.463890	(16, 544.4)	0.1078
4	24.59276	16	0.0773	1.551884	(16, 544.4)	0.0774
5	17.95576	16	0.3265	1.126225	(16, 544.4)	0.3266
6	22.25151	16	0.1353	1.401145	(16, 544.4)	0.1353
7	15.35432	16	0.4989	0.960777	(16, 544.4)	0.4989
8	12.41239	16	0.7151	0.774612	(16, 544.4)	0.7152
9	23.21403	16	0.1081	1.463038	(16, 544.4)	0.1082
10	9.152732	16	0.9070	0.569497	(16, 544.4)	0.9070

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	11.53256	16	0.7755	0.719129	(16, 544.4)	0.7755
2	25.64491	32	0.7791	0.798597	(32, 643.3)	0.7793
3	42.16537	48	0.7098	0.875599	(48, 656.9)	0.7104
4	59.08814	64	0.6504	0.920596	(64, 652.1)	0.6518
5	74.66545	80	0.6475	0.929912	(80, 641.5)	0.6500
6	105.1784	96	0.2450	1.103024	(96, 628.4)	0.2490
7	117.5677	112	0.3408	1.053250	(112, 614.2)	0.3474
8	136.5457	128	0.2863	1.072001	(128, 599.4)	0.2953
9	145.1486	144	0.4575	1.006076	(144, 584.2)	0.4711
10	158.3838	160	0.5213	0.984649	(160, 568.7)	0.5391

\*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

## Test de Heteroscedasticidad de White

VEC Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)

Sample: 2000M01 2017M12

Included observations: 210

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
391.9423	450	0.9774

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(45,164)	Prob.	Chi-sq(45)	Prob.
res1*res1	0.180317	0.801718	0.8054	37.86655	0.7656
res2*res2	0.272539	1.365369	0.0826	57.23318	0.1044
res3*res3	0.198324	0.901588	0.6497	41.64807	0.6147
res4*res4	0.199391	0.907646	0.6394	41.87212	0.6052
res2*res1	0.132995	0.559041	0.9879	27.92887	0.9785
res3*res1	0.176163	0.779299	0.8351	36.99421	0.7963
res3*res2	0.174208	0.768828	0.8481	36.58371	0.8100
res4*res1	0.196716	0.892487	0.6650	41.31037	0.6290
res4*res2	0.247249	1.197056	0.2085	51.92228	0.2222
res4*res3	0.164297	0.716486	0.9044	34.50227	0.8718

## Test de Normalidad

### Jarque – Bera

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal

Sample: 2000M01 2017M12

Included observations: 210

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.185218	1.200703	1	0.2732
2	0.174863	1.070193	1	0.3009
3	-0.186043	1.211426	1	0.2710
4	-0.451967	7.149589	1	0.0075
Joint		10.63191	4	0.0310

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.663947	3.857219	1	0.0495
2	3.144409	0.182471	1	0.6693
3	3.902885	7.133004	1	0.0076
4	8.176752	234.4891	1	0.0000
Joint		245.6618	4	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.057921	2	0.0797
2	1.252665	2	0.5345
3	8.344430	2	0.0154
4	241.6387	2	0.0000
Joint	256.2937	8	0.0000

\*Approximate p-values do not account for coefficient estimation



## Apéndice C.2.

### TEST DE LOS RESIDUOS DEL MODELO:

$$LDF_t = \delta_0 + \delta_1 ICM_t + \delta_2 LIEF_t + \delta_3 LPIB_t - \delta_4 Brecha inf_t + u_t$$

#### Test de Autocorrelación LM

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Sample: 2000Q1 2017Q4

Included observations: 63

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	18.63237	25	0.8144	0.725552	(25, 90.7)	0.8180
2	21.01021	25	0.6920	0.828035	(25, 90.7)	0.6972
3	38.44773	25	0.0418	1.657101	(25, 90.7)	0.0441
4	23.12226	25	0.5704	0.921084	(25, 90.7)	0.5766
5	10.18887	25	0.9961	0.380327	(25, 90.7)	0.9962
6	10.59556	25	0.9947	0.396467	(25, 90.7)	0.9948
7	29.24388	25	0.2539	1.201908	(25, 90.7)	0.2601
8	21.13145	25	0.6853	0.833324	(25, 90.7)	0.6905
9	28.09491	25	0.3035	1.147910	(25, 90.7)	0.3100
10	23.51779	25	0.5474	0.938725	(25, 90.7)	0.5537

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	18.63237	25	0.8144	0.725552	(25, 90.7)	0.8180
2	46.25777	50	0.6243	0.900830	(50, 90.0)	0.6522
3	82.67908	75	0.2544	1.096311	(75, 71.3)	0.3485
4	111.8287	100	0.1970	1.042324	(100, 48.6)	0.4451
5	143.2166	125	0.1267	0.842039	(125, 24.6)	0.7354
6	NA	150	NA	NA	(150, NA)	NA
7	NA	175	NA	NA	(175, NA)	NA
8	NA	200	NA	NA	(200, NA)	NA
9	NA	225	NA	NA	(225, NA)	NA
10	NA	250	NA	NA	(250, NA)	NA

\*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

#### Test de Heteroscedasticidad de White

VEC Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)

Sample: 2000Q1 2017Q4

Included observations: 63

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
825.6638	825	0.4869

Individual components:

Dependent	R-squared	F(55,7)	Prob.	Chi-sq(55)	Prob.
res1*res1	0.945713	2.217183	0.1348	59.57994	0.3127
res2*res2	0.890805	1.038927	0.5325	56.12452	0.4325
res3*res3	0.716471	0.321615	0.9922	45.13765	0.8260
res4*res4	0.918028	1.425361	0.3295	57.83575	0.3710
res5*res5	0.791882	0.484268	0.9370	49.88855	0.6697
res2*res1	0.836581	0.651539	0.8250	52.70460	0.5628
res3*res1	0.855474	0.753347	0.7449	53.89484	0.5169
res3*res2	0.881978	0.951105	0.5931	55.56459	0.4533
res4*res1	0.900502	1.151881	0.4626	56.73165	0.4103
res4*res2	0.865122	0.816343	0.6949	54.50270	0.4936
res4*res3	0.845672	0.697417	0.7893	53.27733	0.5407
res5*res1	0.641768	0.228008	0.9994	40.43141	0.9292
res5*res2	0.885338	0.982714	0.5707	55.77632	0.4454
res5*res3	0.797948	0.502629	0.9269	50.27074	0.6556
res5*res4	0.867213	0.831202	0.6833	54.63443	0.4885

## Test de Normalidad

### Jarque – Bera

VEC Residual Normality Tests  
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal  
 Sample: 2000Q1 2017Q4  
 Included observations: 63

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.118428	0.147264	1	0.7012
2	0.283817	0.844606	1	0.3581
3	-0.447635	2.103963	1	0.1469
4	0.203221	0.433635	1	0.5102
5	0.128721	0.173975	1	0.6766
Joint		3.703443	5	0.5929

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.365218	1.057738	1	0.3037
2	3.096036	0.024210	1	0.8764
3	3.143208	0.053835	1	0.8165
4	2.805827	0.098971	1	0.7531
5	1.980412	2.728842	1	0.0986
Joint		3.963596	5	0.5547

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	1.205002	2	0.5474
2	0.868816	2	0.6476
3	2.157797	2	0.3400
4	0.532606	2	0.7662
5	2.902817	2	0.2342
Joint	7.667039	10	0.6613